

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XLII. — 1930.

Con 4 Tavole

—

(Pubblicato il 10 aprile 1931)



NAPOLI
PREMIATO STAB. TIP. NICOLA JOVENE
Via Donnalbina, 14
1931

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XLII. — 1930.

Con 4 Tavole

—

(Pubblicato il 10 aprile 1931)



NAPOLI
PREMIATO STAB. TIP. NICOLA JOVENE
Via Donnalbina, 14
1931

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

Nuove esperienze sulla eredità materna del bivoltinismo nei bachi da seta

del socio

Carlo Jucci

(Con la tav. 1)

(Tornata del 14 maggio 1930)

Il problema e il piano degli esperimenti.

Le razze europee di bachi da seta (*Bombyx mori*) sono univoltine, dànno cioè una sola generazione all'anno perchè le uova deposte dalle farfalle in giugno si arrestano in uno stadio precoce dello sviluppo embrionale e schiudono solo la primavera successiva.

Molte razze orientali sono invece bivoltine o multivoltine, dànno cioè due o più generazioni all'anno perchè le uova deposte dalle farfalle della prima o delle prime generazioni compiono rapidamente lo sviluppo embrionale e schiudono una diecina di giorni dopo la deposizione.

È singolarmente interessante studiare negli incroci tra razze univoltine e razze bivoltine di bachi da seta come si eredita il carattere del voltinismo cioè la capacità di sviluppo dell'uovo.

Femmine di razza bivoltina accoppiate con maschi di razza univoltina depongono uova bivoltine, che cioè si sviluppano ininterrottamente e schiudono; femmine di razza univoltina fecondate da maschi di razza bivoltina depongono uova univoltine che cioè svernano in diapausa embrionale. Le uova presentano dunque il carattere della razza materna, indipendentemente da quello dello spermio fecondatore. È un fenomeno tipico di eredità materna.

Come spiegarlo?

Per caratteri che si determinano nell'uovo prima della fecondazione, come la forma dell'uovo e certi colori dell'uovo che

dipendono dal guscio, è chiaro che il carattere dell'uovo non può essere che puramente materno, quale che sia il carattere dello spermio fecondatore.

Ma il carattere del voltinismo si dichiara durante lo sviluppo embrionale per il quale dallo zigote, costituitosi nella fecondazione, si forma un nuovo essere. D'altra parte, la dipendenza del voltinismo da fattori nucleari è dimostrata dal ricomparire regolare, nelle successive generazioni di un incrocio a maschio bivoltino, del carattere parentale paterno.

Nel caso del voltinismo, dunque, non è da escludere la possibilità di una influenza dello spermio sul carattere dell'uovo. Certo è però che in condizioni ordinarie questa influenza dello spermio non si manifesta.

Per interpretare un tale risultato bisogna considerare che, oltre i fattori potenziali o capacità ereditarie, come lo spermio, l'uovo porta anche fattori attuali che lo mettono in condizione di decisa superiorità in confronto all'influenza ereditaria maschile: i fattori nucleari materni, favoriti dalla presenza di un citoplasma specificamente adatto, per quantità e qualità, alla loro estrinsecazione, esplicando la loro attività caratteristica, dominano dapprima i fattori paterni, sino a che questi, in proseguo di sviluppo, non riescono, per intrinseca capacità, a sollevarsi dalle condizioni iniziali d'inferiorità ed a farsi sentire.

Ecco perchè sul metabolismo embrionale lo spermio esercita una influenza tanto meno notevole che sul post-embrionale, anzi così limitata da non riuscire a contrastare efficacemente l'attitudine che abbia in sè l'uovo ad un tipo o all'altro di sviluppo.

È come se lo spermio non facesse in tempo ad esercitare la sua influenza che dovrebbe agire immediatamente, nei primissimi giorni dalla deposizione, per ottenere l'arresto di sviluppo (nell'incrocio a femmina bivoltina e maschio annuale) o inversamente impedire questo arresto (nell'incrocio a femmina annuale e maschio bivoltino).

Mi è sembrato interessante cercare di dimostrare definitivamente che questa interpetrazione è giusta, che veramente la dominanza del carattere materno, nel caso del voltinismo e nei consimili casi di eredità materna, dipende essenzialmente dal vantaggio iniziale dato al fattore materno dal corredo citoplasmatico

sicchè questo predominio dei caratteri materni per influenza citoplasmatica, negli incroci fra razze di stessa specie, appare come la più generale e moderata espressione di quei fenomeni che nel caso di una eterogeneità più spiccata della costituzione genetica, negli incroci tra specie diverse, conduce, traverso vari grandi intermedi, sino alla inattivazione dei fattori paterni, o addirittura alla espulsione dei cromosomi che li portano.

Ho tentato di togliere, nell'incrocio a femmina bivoltina e maschio univoltino, al fattore materno il vantaggio del corredo citoplasmatico favorevole: di indebolire, insomma, il carattere dell'uovo sì che presenti meno resistenza al manifestarsi del carattere dello spermio. Anzitutto, è sull'uovo bivoltino che bisogna agire, perchè è troppo difficile modificare il carattere delle uova di razza univoltina.

La sola condizione estrinseca che sicuramente ed energicamente influenzi il carattere del bivoltinismo è la temperatura di incubazione. Se si incubano uova di razza bivoltina a 22° C — la temperatura alla quale di solito si fa sviluppare il seme di bachi da seta — se ne ottengono farfalle delle quali una certa percentuale, 20–30 °/₀ ad es., ha perduto il bivoltinismo: cioè depongono uova che anneriscono per deposizione di pigmenti nella sierosa, l'involucro embrionale, e così svernano e sospendono lo sviluppo per riprenderlo sino alla schiusura solo nella prossima primavera.

Notare che queste farfalle che si comportano come univoltine sono le ultime a sfarfallare: fatto questo che, insieme a molti altri, dimostra una netta correlazione tra capacità di voltinismo e precocità di sviluppo.

Ora, la percentuale di queste farfalle che perdono il bivoltinismo varia secondo la temperatura a cui s'incuba il seme. Se s'incuba a 19° la percentuale si riduce a 0: tutte le farfalle si comportano come bivoltine, secondo il carattere della razza. Se s'incuba il seme a 30°, tutte le farfalle depongono uova univoltine, anche quelle dei primi giorni di sfarfallamento.

Benchè non siamo in grado di precisare il meccanismo per il quale la temperatura elevata d'incubazione dà farfalle che depongono uova capaci di sviluppo ininterrotto; dato che questa perdita del bivoltinismo non è ereditaria, cioè, incubate queste

uova a temperatura bassa dànno farfalle bivoltine, possiamo ammettere che la temperatura elevata d'incubazione non modifichi la costituzione germinale, i fattori dai quali deve dipendere il voltinismo, il grado di capacità di sviluppo dell'uovo, ma modifichi, con i caratteri somatici della madre, la costituzione citoplasmatica delle uova rendendola simile a quella delle uova univoltine.

Ecco dunque indebolito il carattere delle uova, tolto al fattore materno il vantaggio d'un corredo citoplasmatico favorevole e perciò aperta allo spermio la possibilità di una prevalenza.

Per esaltare la possibilità di una influenza dello spermio fecondatore sulla schiusura dell'uovo bisogna cercare non soltanto di indebolire il carattere bivoltino dell'uovo ma anche di rafforzare il carattere dello spermio scegliendo a paterna, per l'incrocio, una razza fortemente univoltina.

Non tutte le razze univoltine lo sono nello stesso grado. Le razze gialle indigene sono fortemente univoltine; le razze univoltine orientali, cinesi e giapponesi, sono invece debolmente univoltine avendo una notevole tendenza al bivoltinismo. Lo dimostrano nettamente i miei esperimenti nei quali, incrociando con maschi della stessa razza bivoltina femmine di tre diverse razze bivoltine, ho ottenuto nella F_1 (uova deposte dalle farfalle F_1) percentuali di bivoltinismo diverse.

C'era una obiezione possibile: che il diverso comportamento dei tre incroci a maschio bivoltino dipendesse non da diversa capacità di voltinismo delle tre razze univoltine materne ma da diversa capacità di voltinismo (per secondaria perdita) degli individui maschi usati nell'incrocio. Ma una esperienza di controllo nella quale impiegavo, nei diversi incroci a femmina univoltina da confrontare tra loro, maschi non solo della stessa razza bivoltina ma addirittura gli stessi maschi, confermava decisamente che le varie razze univoltine presentano gradi diversi di capacità di sviluppo dell'uovo (capacità di bivoltinismo e capacità di partenogenesi).

Mi è sembrato dunque che incrociando femmine della stessa razza bivoltina con maschi di due diverse razze univoltine, la Fossombrone, razza gialla europea spiccatamente univoltina, e la Oro chinese, razza orientale univoltina ma con notevole tendenza

al bivoltinismo, il confronto dei due incroci potesse riuscire molto utile a mettere in evidenza una influenza dello spermio sul carattere dell'uovo.

Ma, dato che la capacità di voltinismo in un lotto di razza bivoltina presenta una larga variabilità individuale — con tendenza all' univoltinismo tanto più forte quanto meno precoce è l' individuo — appare necessario confrontare solo gl' incroci fatti con femmine della stessa giornata di sfarfallamento.

È proprio questa la circostanza che rende dubbi i risultati di alcuni miei esperimenti dai quali risultava una influenza dello spermio fecondatore sulla schiusura dell' uovo, nel senso che la perdita del bivoltinismo era più o meno forte secondo la razza del maschio usato nell'incrocio: perchè, in questi esperimenti, non avevo potuto eseguire gl' incroci a maschio univoltino da confrontare tra loro, con femmine della stessa giornata di sfarfallamento.

L' esecuzione degli esperimenti.

Il seme della razza bivoltina giapponese Awojiku, gentilmente inviatomi dal Prof. Acqua, direttore della stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno, fu diviso in due lotti di gr. 5 ciascuno. Uno (B = bivoltini a freddo) fu messo in incubazione il 9 aprile a 17°, l'altro (C = bivoltini a caldo) il 19 aprile a 23° C.

Sino alla schiusura del seme le due incubatrici furono mantenute a temperatura costante. Il termostato ad acqua col seme B oscillò tra 16°,5 e 17°,5 con scatti massimi a 16° e a 18° (accendendo nei primi giorni una fiammella a gas per risollevare la temperatura e qualche volta, per riabbassarla, rinnovando l'acqua nella doppia parete). La stufa Sartorius a petrolio col seme C. oscillò tra 22° e 24° C.

Scelsi questa temperatura perchè mi parve la più adatta allo scopo. L'ideale sarebbe di indebolire il carattere del bivoltinismo in tutte le femmine, più che sia possibile, ma non tanto che giungano, a parte ogni influenza dello spermio, alla soglia dell'univoltinismo. Ma questo è impossibile perchè la capacità di

voltinismo varia largamente da individuo a individuo, in intima correlazione con la variazione individuale del tipo metabolico. Praticamente bisogna scegliere una temperatura di incubazione abbastanza elevata, non tanto da trasformare la maggior parte delle farfalle in univoltine (anche se fecondate da maschio bivoltino) ma abbastanza da scuotere energicamente in una buona percentuale degli individui il carattere bivoltino.

Quanto ai lotti univoltini, 15 gr. di seme Fossombrone e 15 gr. di seme Oro chinese, acquistati dalla Ditta Carrara (Fossombrone) furono messi in incubazione a 23° C., i primi l' 11, i secondi il 12 aprile. Un secondo lotto di Oro chinese (gr. 10) gentilmente inviato dalla ditta Luciani (Ascoli Piceno) fu messo in incubazione il 16 aprile.

Avevo prescelto tra le razze gialle indigene la Fossombrone come la razza a tipo più tenacemente univoltino: a uova grosse, bachi grossi e pigri, sviluppo lento. Ma questa razza, correlativamente al suo tipo metabolico, ha una spiccata predisposizione a malattie del ricambio, quali sono da considerarsi senza escludere una loro natura infettiva) la flaccidezza e il giallume.

Perciò la razza tipica ch'io avevo allevato ed incrociato nel 1924 è stata abbandonata in tutta Italia. Il seme inviatomi dalla Ditta Carrara non era della razza tipica, perdutasi, ma di una razza simile. Ma dalla Ditta Foppa - Pedretti di Cantù (Brianza) mi venne inviato seme della razza Fossombrone tipica: 10 gr. di seme che fu messo a incubazione a 23° il 19 aprile.

Feci schiudere una quantità relativamente grande di seme univoltino, non solo per il contrattempo dovuto alla ricerca della razza Fossombrone tipica, ma ben anche perchè una quantità grande di bachi doveva venire allevata e sacrificata, un po' per giorno, durante la 4ª e la 5ª età, per ricerche fisiologiche e biochimiche sullo sviluppo. Ma anche per queste esperienze sulla eredità materna è stato tutt' altro che inutile l' avere a disposizione più di un lotto di ciascuna razza univoltina.

Per avere presso a poco contemporanei gli sfarfallamenti delle varie razze da incrociare, naturalmente le nascite degli univoltini dovevano risultare anticipate rispetto a quella dei bivoltini e le date della messa in incubazione erano state opportunamente scelte a questo scopo.

Si ebbero le nascite: degli Awoijku a caldo il 30/4-2/5; degli Awoijku a freddo 1/5-4/5: degli Oro Carrara il 23/4; degli Oro Luciani il 28-29/4; dei Fossombrone Carrara il 22-23/4; dei Fossombrone Foppa il 2-3/5 (Foss. 63, medi) e il 2-4/5 (Foss. 98 = grossi).

L'allevamento dei vari lotti, ridotti man mano durante l'allevamento, a cominciare dalla 3ª età, in misura notevole per il prelevamento continuo di materiale utilizzato per altri ordini di ricerche, procedè normalmente.

Solo nei lotti più tardivi, all'epoca della salita al bosco la pebrina e il giallume fecero parecchie vittime.

La salita al bosco fu, per quasi tutti i lotti, quasi contemporanea, meno per i Foppa e per alcuni lotti di Oro, tenuti dopo lo sbozzolamento in ambiente freddo, appunto per ritardarne lo sfarfallamento:

Awoijku 9-10/6; Fossombrone Carrara 9-10/6; Oro Carrara 7-10/6; Oro Luciani 9-11/6 alcuni lotti, 19-21/6 altri; Foss. Foppa 63 12-16/6; Foss. Foppa 98 18-20/6.

Appena levati dal bosco, i bozzoli Awoijku (insieme alla maggior parte dei bozzoli Oro) furono trasportati in ambiente freddo (circa 10° C., e molto umido, nei sotterranei della fabbrica municipale del ghiaccio).

Appena cominciarono ad uscire le prime spie di Fossombrone Carrara (23/3) che erano stati lasciati nel grande stanzone (Museo dell' Istituto) dove aveva avuto luogo per tutti i lotti l'allevamento, gli Awoijku furono riportati in Istituto, mentre i Fossombrone venivano trasferiti nel sotterraneo. Il 26/6 comparivano tra i bivoltini le prime spie.

Allora rapidamente, in assenza di isolatori, le parecchie miglia di bozzoli bivoltini (circa 7000 a caldo e 7000 a freddo) venivano isolati ciascuno in una cella di carta: e le stessa operazione veniva compiuta per gli Oro ed i Fossombrone finchè il numero di celle disponibili lo permise. Del resto l'operazione era essenziale per i lotti bivoltini che dovevano fornire le femmine, e meno importante per gli univoltini che nella parte principalissima degli esperimenti dovevano fornire i maschi.

Ogni mattina si effettuava la rivista completa delle celle contenenti bozzoli bivoltini, separandone in due recipienti appositi

gl'individui sfarfallati, i maschi e le femmine. Delle femmine un terzo si accoppiava con maschio Oro, un terzo con maschio Fossombrone e un terzo (o meno) per controllo con maschi bivoltini.

Nelle giornate di più grande sfarfallamento, avendo a disposizione gran numero di femmine, una parte di esse sono state accoppiate con due maschi, Oro prima e Fossombrone dopo, o viceversa, scoppiando il primo maschio dopo una mezz'ora; questo per vedere se se ne ottenessero ovature miste. In pochi casi è stato anche fatto accoppiamento doppio prima con un maschio bivoltino, poi con un univoltino.

Anche per l'incrocio reciproco a femmina univoltina e maschio bivoltino fu adottato lo stesso schema di esperimenti: i maschi di ogni giornata di sfarfallamento dei due lotti bivoltini, quello a caldo e quella a freddo, venivano utilizzati un terzo alla fecondazione di femmine Oro, un terzo di femmine Fossombrone (isolate in celle o sotto coni); mentre un terzo erano serbati per il lotto di controllo a femmina e maschio bivoltino.

Notare però che questo incrocio a femmina univoltina e maschio bivoltino si presentava molto meno interessante del reciproco ai fini dello studio dell'eredità materna.

Questo perchè le femmine univoltine hanno molto meno tendenza al bivoltinismo di quel che le bivoltine non abbiano all'univoltinismo. Sicchè appariva senz'altro assai improbabile che potesse rimanere evidente l'influenza della fecondazione con spermi bivoltini: tutt'al più potrebbe manifestarsi con le femmine della razza meno tenacemente univoltina, la Oro chinese.

Nelle giornate di più grande sfarfallamento la rivista di tutte le celle e la sistemazione in coppie delle femmine e dei maschi sfarfallati nella giornata richiese una massa di lavoro enorme. In qualche giorno non fu possibile eseguire tutti gli accoppiamenti. Sempre però, per ogni giornata si completò (talvolta alle 3 o alle 4 della mattina seguente!) la rivista delle celle e la separazione delle sfarfallate dalle altre; considerando essenzialissima, per la condotta dell'esperimento, la distinzione rigorosa delle femmine delle diverse giornate di sfarfallamento.

A questa data già le ovature sinechepidosiche (che conservano il bivoltinismo) presentavano i bacolini nati o alla vigilia

della schiusura, mentre le diapausepidosiche avevano tutte le ova annerite, per deposito di pigmenti nella sierosa. Per i lotti nei quali alcune ovature presentavano gradi intermedi di capacità di sviluppo (p. es. una leggera colorazione rosata della sierosa) venne ripetuto l'esame alcuni giorni dopo, quando nessun equivoco era più possibile. Inoltre una verifica completa di tutti i dati è stata eseguita nel mese di febbraio (1930) prima di utilizzare i vari lotti di ovature per altre ricerche (studi sull'infezione pebrinosa, studi sui pigmenti del vitello nelle varie razze).

In Appendice riporto i dati, per ogni singola giornata di sfarfallamento delle femmine bivoltine, distinguendo tre gruppi di ovature: le nate (bivoltine), le annerite (univoltine), le miste (di cui le ova parte sono schiuse, parte si sono arrestate in diapausa); e calcolando, per ogni lotto, la percentuale di ovature bivoltine (aggiungendo al numero di ovature schiuse la metà del numero di ovature miste) e la percentuale di ovature miste.

I risultati degli esperimenti.

Vediamo quale conclusione possa rilevarsi dall'esame analitico dei dati raccolti.

Per metterli in forma più accessibile li riassumo nella seguente Tab. I che ci presenta, per ogni giornata di sfarfallamento del lotto a caldo e del lotto a freddo, la percentuale di ovature bivoltine deposte e la percentuale di ovature miste, tenendo distinte le femmine accoppiate a maschio bivoltino, quelle accoppiate a maschio univoltino e quelle cui è stato concesso un doppio accoppiamento, un maschio bivoltino ed uno univoltino, o due univoltini, uno Oro e uno Fossombrone [1]).

---

[1]) Le percentuali di bivoltine e di miste sono calcolate dalla media di due valori: l'uno è la percentuale sui totali (numero complessivo delle ovature bivoltine o miste rispetto al numero complessivo delle ovature deposte); l'altro è la media delle percentuali dei singoli lottini. Del resto in genere i due valori sono poco diversi.

TABELLA I.

Data		Bivoltine a freddo		Bivoltine a caldo	
		Percentuale		Percentuale	
		Bivoltine	Miste	Bivoltine	Miste
27/6	♂ Bivoltino	100	0	—	—
	♂ Univoltino	100	0	89,4	2,24
28/6	♂ Bivoltino	96	0	—	—
	♂ Univoltino	99,2	0	99,3	1,46
	♂ Univ. misto	100	0	100	0
29/6	♂ Bivoltino	99,8	0,27	95,0	8,80
	♂ Univoltino	99,4	0,89	91,3	0,75
	♂ Univ. misto	98,8	2,25	75,8	3,10
30/6	♂ Bivoltino	90,7	1,17	60,1	14,90
	♂ Univoltino	98,4	0,51	50,6	5,80
	♂ Univ. misto	—	—	65,8	9,00
	♂ Uni.-biv. misto	95,3	0	50,0	13,00
1/7	♂ Bivoltino	96,4	1,05	37,7	15,50
	♂ Univoltino	91,3	1,75	41,1	3,86
	♂ Univ. misto	—	—	38,3	11,97
2/7	♂ Bivoltino	87,1	2,25	30,1	14,70
	♂ Univoltino	86,9	4,47	37,1	8,80
	♂ Univ. misto	—	—	18,0	16,30
3/7	♂ Bivoltino	86,0	0	29,0	15,30
	♂ Univoltino	81,2	0	17,9	6,20
4/7	♂ Bivoltino	—	—	29,0	12,00
	♂ Univoltino	62,5	0	27,6	16,30
5/7	♂ Bivoltino	—	—	—	—
	♂ Univoltino	—	—	15,0	17,70

Questo esperimento dell' accoppiamento doppio presentava, secondo le mie previsioni, un particolare interesse. Se avessi avuto da detti accoppiamenti un numero grande di ovature miste, cioè ad uova che parte si sviluppano ininterrottamente e schiudono come bivoltine, parte si arrestano in diapausa embrionale come univoltine, questa sarebbe stata la più brillante dimostrazione dell'influenza dello spermio. Ma, come risulta dalle tabelle, ovature miste compaiono, tra le deposte da femmine doppiamente accoppiate, in percentuale scarsa, non superiore a quelle dei lotti ad accoppiamento unico (gruppi di femmine della stessa giornata di starfallamento accoppiate con maschio Oro, o Fossombrone o Bivoltino).

Sicchè da queste esperienze non risulta dimostrata la possibilità che le uova della stessa femmina, secondo lo spermio che le feconda, possano svilupparsi secondo l' un tipo o l' altro di sviluppo (sinechepidosico o diapausepidosico).

Nemmeno risulta dai miei dati una differenza costante e sicura tra gl'incroci con maschio Oro chinese e gl' incroci con maschio Giallo Indigeno (Fossombrone). Per convincersene basta scorrere le tabelle generali, in Appendice, confrontando, per ogni giornata di sfarfallamento, i due incroci.

Talvolta si ha per l' incrocio con Oro una percentuale di bivoltinismo un po' superiore (che sarebbe in accordo con le previsioni, essendo la razza Oro univoltina ma con notevoli tendenze al bivoltinismo); ma in un numero non minore di casi si verifica proprio l' inverso.

Nemmeno risulta dai miei dati una differenza costante e sicura tra gli incroci a maschio univoltino, considerati nel loro insieme, e i controlli a maschio bivoltino (v. Tab. I).

Insomma la possibilità che femmine di una data giornata di sfarfallamento, secondo il maschio che le feconda, possano deporre piuttosto ovature bivoltine o piuttosto univoltine, non risulta affatto dimostrata.

Nella seguente Tab. II sono riassunti i risultati dando le cifre delle ovature nate, annerite, miste, per ciascun tipo di accoppiamento, senza più tener distinte le femmine delle varie giornate di sfarfallamento. Non risulta una percentuale di ovature bivoltine maggiore per gli accoppiamenti a maschio bivoltino

nè una percentuale di ovature miste maggiore per gli accoppiamenti doppi [1]).

TABELLA II.

♀ Bivoltine a freddo.

Nate		Annerite	Miste	Percentuale bivoltine	Percentuale miste
686	con ♂ Bivoltino	51	9	93,5	1,04
447	con ♂ Oro	21	6	93,4	1,12
487	con ♂ Fossombrone	9	1	95,8	0,42
92	con ♂ 1) Bivoltino 2) Fossombrone	4	0	95,5	0,00
87	con ♂ 1) Oro 2) Fossombrone	0	0	100	0,00
78	con ♂ 1) Fossombrone 2) Oro	0	2	98,5	2,9

♀ Bivoltine a caldo.

Nate		Annerite	Miste	Percentuale bivoltine	Percentuale miste
99	con ♂ Bivoltino	107	30	46,2	13,6
360	con ♂ Oro	326	46	52,5	6,5
330	con ♂ Fossombrone	239	22	56,7	5,8
61	con ♂ 1) Oro 2) Fossombrone	35	6	62,4	6,0
82	con ♂ 1) Fossombrone 2) Oro	53	14	60,1	10,0
25	con ♂ 1) Bivoltino 2) Fossombrone e 1) Oro 2) Bivoltino	40	8	40,4	11,1

---

[1]) Vedi nota a pag. 9.

Questo ci dice che, anche se non si tengono distinti i risultati delle varie giornate di sfarfallamento, la pretesa influenza dello spermio non appare, purchè si sia badato a distribuire per ogni giornata equamente le femmine tra i maschi bivoltini e gli univoltini, (evitando di accoppiare in prevalenza le prime sfarfallate con bivoltini e le ultime sfarfallate con univoltini, come è facile che capiti dato che, se non si son prese speciali precauzioni, il lotto degli univoltini, che hanno un periodo di sviluppo più lungo, comincia a sfarfallare quando il bivoltino finisce).

Se riassumiamo sotto un altro aspetto i nostri dati, tenendo distinte le femmine delle varie giornate di sfarfallamento, senza considerare il maschio fecondatore, come nella seguente Tab. III vediamo messa in risalto l'influenza potente della temperatura di incubazione sul voltinismo [1]) e la stretta correlazione tra capacità di sviluppo delle uova e tipo metabolico dell'organismo materno (delle variazioni individuali metaboliche è indice il grado di precocità di sfarfallamento [2]).

Tabella III.

♀ Bivoltine a freddo.

Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale Bivoltine	Percentuale Miste
27/6	30	0	0	100,0	0
28/6	321	1	0	99,5	0
29/6	801	0	5	99,4	0,58
30/6	417	46	6	93,0	0,84
1/7	174	10	3	93,2	1,47
2/7	80	13	2	86,7	2,35

♀ Bivoltine a caldo.

Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale Bivoltine	Percentuale Miste
27/6	37	4	1	89,3	2,2
28/6	139	0	2	99,5	1,1
29/6	271	34	7	87,5	2,3
30/6	251	201	36	56,0	8,5
1/7	147	209	28	42,7	8,9
2/7	67	168	23	32,7	11,0
3/7	23	120	12	20,5	8,7
4/7	17	54	13	28,0	15,1
5/7	1	13	3	14,9	17,6

[1]) Ben nota ai giapponesi e controllata per la prima volta tra noi dalla Prof. Foà.

[2]) Vedi nota a pag. 9.

Il lotto a freddo presenta un grado di bivoltinismo elevatissimo — 95,9 come media generale — che va solo lievemente degradando, lungo le giornate di sfarfallamento, dal massimo, 100 %, a un minimo di 86,7 %. Il lotto a caldo presenta un bivoltinismo ridotto — al 53,1 % come media generale — che va rapidamente degradando da un massimo di 95 % a un minimo di 14,9 %.

Invece la percentuale di ovature miste va salendo, lungo le giornate di sfarfallamento, lievemente nel lotto a freddo, da un minimo di 0 a un massimo di 2,3 %; rapidamente nel lotto a caldo, da un minimo di 1,5 a un massimo di 17,6 % i valori medi sono 0,80 per il primo e 7,52 per il secondo (v. Tav. I).

Questo salire della percentuale di ovature miste va di pari passo col salire della percentuale di ovature univoltine. Si possono considerare le ovature miste come ovature aventi un grado intermedio di capacità di sviluppo che passa (si decide, direi quasi) al tipo univoltino e al tipo bivoltino, rispettivamente, nelle varie uova della stessa ovatura, in dipendenza delle piccole differenze individuali metaboliche.

Questi gradi intermedi di voltinismo, e i gradi più bassi che portano all'univoltinismo netto delle ovature, si trovano sempre più frequenti quanto più gl'individui souo tardivi nello sfarfallamento (cioè, forse, in tutto lo sviluppo, compreso il larvale).

Ma qui non voglio insistere su quella correlazione tra grado di capacità di sviluppo dell'uovo (capacità di sinechepidosi e capacità di partenogenesi) e variazione individuale del tipo metabolico (indicata da precocità maggiore o minore di sviluppo) dell'organismo materno: correlazione che ho già ampiamente dimostrata in precedenti ricerche.

Il risultato sul quale insisto è che questi esperimenti effettuati su larga scala (parecchie migliaia di accoppiamenti) non hanno raggiunto lo scopo che si proponevano, di dimostrare una influenza dello spermio fecondatore sulla schiusura dell'uovo.

Anzi, dopo gli accorgimenti usati per indebolire il carattere materno ed esaltare il paterno, la possibilità di una tale influenza appare improbabile.

Sembrerebbe doversi concludere che i fenomeni dell'eredità materna nel caso del voltinismo differiscono da quelli di altri

casi più tipici, come ad es. del colore della sierosa; in quanto in questo caso la costituzione citoplasmatica favorisce l'estrinsecazione del fattore potenziale materno, permettendogli di prevalere, anche se recessivo, sul paterno; mentre nel caso del voltinismo la costituzione citoplasmatica, prodotto fedele della costituzione fisiologica materna, è tutto, e il tipo di sviluppo dell'uovo dipende tanto da essa che non è possibile influenza dello spermio fecondatore e forse neanche degli stessi fattori nucleari dell'uovo.

Riassunto

Malgrado gli accorgimenti usati per indebolire il carattere materno e rafforzare il paterno, gli esperimenti, eseguiti su larga scala dall'A., mentre confermano l'influenza potente che ha la temperatura d'incubazione sul voltinismo ed illustrano la stretta correlazione tra capacità di sviluppo dell'uovo e tipo metabolico dell'individuo materno, non dimostrano affatto la possibilità di una influenza dello spermio sulle capacità di sviluppo dell'uovo. Queste appaiono dipendere essenzialmente dalla costituzione citoplasmatica che in altri casi di eredità materna, come per il colore della sierosa, appare, invece, soltanto come un fattore favorevole all'estrinsecazione dominante del carattere nucleare materno.

APPENDICE

♀ Bivoltine a freddo.

	Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale ovature Bivoltine	Percentuale ovature Miste
♀ Bivoltina a freddo	27/6	5	—	—	100	0
♂ Bivoltino »	»					
♀ Bivoltina a freddo	»	7	—	—	100	0
♂ Oro chinese	»					
♀ Bivoltina a freddo	»	18	—	—	100	0
♂ Fossombrone	»					
♀ Bivoltina a freddo	28/6	25	1	—	96	0
♂ Bivoltino »	»					
♀ Bivoltina a freddo	»	95	—		100	0
♂ Oro	»					
♀ Bivoltina a freddo	»	94	—	—	100	0
♂ Fossombrone	»	8	—	—	100	0
		31	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»					
1) ♂ Fossombrone	»	33	—	—	100	0
2) ♂ Oro	»					
♀ Bivoltina a freddo	»					
1) ♂ Oro	»	35	—	—	100	0
2) ♂ Fossombrone	»					
♀ Bivoltina a freddo	29/6	146	—	1	99,7	0,68
♂ Bivoltino »	»	16	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»	33	—	—	100	0
♂ Bivoltino a caldo	»	74	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»	43	—	—	100	0
♂ Oro	»	22	—	1	98	4
		130	—	2	98	1,5

♀ Bivoltine a freddo.

	Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale ovature Bivoltine	Percentuale ovature Miste
♀ Bivoltina a freddo	29/6	85	—	—	100	0
♂ Fossombrone	»	155	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»					
1) ♂ Oro	»	23	—	—	100	0
2) ♀ Fossombrone	»	29	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»					
1) ♂ Fossombrone	»	27	—	—	100	0
2) ♀ Oro	»	18	—	2	95	10
		53	—	1	99	1,8
♀ Bivoltina a freddo	30/6	23	—	—	100	0
♂ Bivoltino »	»	160	39	4	80	1,9
		26	1	—	96	0
		6	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»	81	1	1	98	1,2
♂ Oro	»	27	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»	21	—	—	100	0
♂ Fossombrone	»	28	1	—	96	0
♀ Bivoltina a freddo	»	26	2	—	93	0
1) ♂ Bivoltino »	»	52	1	—	98	0
2) ♂ Fossombrone	»	14	1	—	93	0
♀ Bivoltina a freddo	1/7	63	3	1	95	1,5
♂ Bivoltino »	»	7	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo	»	59	2	1	95	1,6
♂ Oro	»	27	—	1	96	3,6
♀ Bivoltina a freddo	»	18	5	—	78	0
♂ Fossombrone	»					

♀ Bivoltine a freddo.

	Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale ovature Bivoltine	Percentuale ovature Miste
		7	2	1	75	10
♀ Bivoltina a freddo ♂ Bivoltino »	2/7 »	9	2	—	82	0
		25	2	—	92	0
♀ Bivoltina a freddo ♂ Bivoltino a caldo	» »	2	—	—	100	0
♀ Bivoltina a freddo ♂ Oro	» »	18	5	—	78	0
♀ Bivoltina a freddo	»	10	1	—	91	0
♂ Fossombr. (Foppa 98)	»	11	—	1	95	8,3
♀ Bivoltina a freddo ♂ Bivoltina »	3/7 »	6	1	—	86	0
♀ Bivoltino a freddo ♂ Oro	» »	30	8	—	79	0
♀ Bivoltina a freddo ♂ Fossombrone	» »	6	1	—	86	0
♀ Bivoltina a freddo ♂ Oro (Carrara)	4/7 »	8	5	—	61	0
♁ Bivoltina a freddo ♂ Fossomb. (Foppa 63)	» »	2	1	—	70	0

♀ Bivoltine a caldo.

	Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale ovature Bivoltine	Miste
♀ Bivoltina a caldo ♂ Oro	27/6 »	16	2	—	89	0
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossombrone	» »	21	2	1	90	4,2
♀ Bivoltina a caldo ♂ Oro	28/6 »	71	—	2	99	2,7
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossombrone	» »	55	—	—	100	0
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Oro 2) ♂ Fossombrone	» » »	13	—	—	100	0
♀ Bivoltina a caldo ♂ Bivoltino »	29/6 »	31	—	3	95	8,8
♀ Bivoltino a caldo ♂ Oro	» »	13 63	— 7	— 2	100 89	0 2,8
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossombrone	» »	13 18 85	3 — 9	— — —	81 100 90	0 0 0
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Oro 2) ♂ Fossombrone	» » »	16	9	1	63	3,8
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Fossombrone 2) ♂ Oro	» » »	15 17	2 4	1 —	86 80	5,5 0
♀ Bivoltina a caldo ♂ Bivoltino »	30/6 »	2 10	3 1	2 2	43 85	28 15
♀ Bivoltina a caldo ♂ Bivoltino a freddo	» »	12	11	1	52	4,2

♀ Bivoltine a caldo.

	Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale ovature Bivoltine	Percentuale ovature Miste
♀ Bivoltina a caldo ♂ Oro	30/6 »	26 6 8 24 24	14 7 11 33 32	1 — 2 7 4	64 46 43 43 43	2,5 0 9,5 11 6,6
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossombrone	» »	58	39	4	59	4,0
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Bivoltino » 2) ♂ Fossombrone	» » »	13	13	4	50	13
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Oro 2) ♂ Fossombrone	» » »	29	14	3	66	6,5
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Fossombrone 2) ♂ Oro	» » »	17 8 14	3 1 19	2 2 2	81 81 43	9,1 19 5,7
♀ Bivoltina a caldo ♂ Bivoltino »	1/7 »	3 — 19 5	2 19 14 4	1 — 4 5	58 0 57 54	16,6 0 11 36
♀ Bivoltina a caldo ♂ Oro	» »	16 20 19	29 23 9	4 1 1	37 46 67	8,2 2,3 3,4
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossombrone	» »	43	70	4	38	3,4
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Oro 2) ♂ Bivoltino »	» » »	12	27	4	32	9,3
♀ Bivoltina a caldo 1) ♂ Fossombrone 2) ♂ Oro	» » »	10	12	4	46	15,4

♀ Bivoltine a caldo.

	Data	Nate	Annerite	Miste	Percentuale ovature Bivoltine	Miste
		6	13	3	34	13,7
♀ Bivoltina a caldo	2/7	1	4	—	20	0
♂ Bivoltino »	»	2	6	3	32	27,3
♀ Bivoltina a caldo	»	16	62	6	22	7,1
♂ Oro	»	17	8	1	67	3,8
		1	2	2	40	40
♀ Bivoltina a caldo	»	19	43	2	31	3,1
♂ Fossombrone	»	2	2	—	50	0
		2	4	1	36	14
♀ Bivoltina a caldo	»					
1) ♂ Oro	»	3	12	2	20	14
2) ♂ Fossombrone	»					
♀ Bivoltina a caldo	3/7					
1) ♂ Fossombrone	»	1	12	3	16	18,7
2) ♂ Oro	»					
♀ Bivoltina a caldo	»	2	16	3	17	14
♂ Bivoltino »	»	2	3	1	41	16,6
♀ Bivoltina a caldo	»	8	39	3	19	6
♂ Oro	»	6	25	2	21	6
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossomb. (Foppa 63)	» »	5	37	3	14	6,6
♀ Bivoltina a caldo ♂ Bivoltino »	4/7 »	4	11	2	29	12
♀ Bivoltina a caldo ♂ Oro	» »	6	20	8	29	23,5
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossomb. (Foppa 63)	» »	7	23	3	26	9,1
♀ Bivoltina a caldo ♂ Fossombrone	5/7 »	1	5	2	25	24,4
♀ Bivoltina a caldo ♂ Oro	» »	—	8	1	5,5	11

♀ Oro chinese.

	Data	Annerite	Miste	Percentuale Ovature Miste
♀ Oro chinese	29/6	47	1	2,1
♂ Bivoltino a freddo	1/7			
♀ Oro	30/6-1/7	26	1	3,8
♂ Bivoltino a caldo	30/6			
♀ Oro	2/7	35	—	0
♂ Bivoltino a caldo	30/6-3/7	5	—	0
		2	—	0
♀ Oro	2/7	15	1	6,2
♂ Bivoltino a freddo	»			
♀ Oro	3/7	9	—	0
♂ Bivoltino a caldo	2/7			
♀ Oro	3/7	6	—	0
♂ Bivoltino a freddo	1/7-2/7	62	1	1,6
		15	—	0
♀ Oro	4/7	10	—	0
♂ Bivoltino a caldo	2/7-4/7	7	—	0
♀ Oro	4/7	9	—	0
		4	—	0
♂ Bivoltino a caldo	2/7-4/7	8	1	11,1
		42	—	0
♀ Oro	5/7	24	—	0
♂ Bivoltino a caldo	»	4	—	0
♀ Oro	6/7	8	—	0
♂ Bivoltino a caldo	4/7			

♀ Fossombrone.

	Data	Nate	Anner.	Miste	Percentuale Ovature Miste
♀ Fossombrone	27/6	—	4	—	0
♂ Bivoltino a caldo	»				
♀ Fossombrone	»				
♂ Bivoltino a freddo	27/6	—	1	—	0
	28/6	1	15	—	0
♀ Fossombrone	28/6	2	52	1	1,8
♂ Bivoltino a freddo	»				
♀ Fossombrone	29/6				
♂ Bivoltino a caldo	28–29/6	—	40	—	0
		—	19	—	0
♀ Fossombrone	29/6	1	71	2	2,7
♂ Bivoltini a freddo	»				
♀ Fossombrone	30/6				
♂ Bivoltino a caldo	29–30/6	—	52	2	3,7
		—	46	—	0
♀ Fossombrone	30/6	—	67	1	1,4
♂ Bivoltini a freddo	29/6				
♀ Fossombrone	1/7	—	60	—	0
♂ Bivoltini a freddo	30/6				
♀ Fossombrone	1/7	1	41	—	0
♂ Bivoltini a caldo	30/6				
♀ Fossombrone	2/7				
♂ Bivoltino a caldo	30/6–2/7	—	32	—	0
		—	17	—	0
♀ Fossombrone	3/7	—	12	1	7,7
♂ Bivoltino a freddo	2/7				
♀ Fossombrone	4/7	—	13	—	0
♂ Bivoltino a freddo	1–2/7	—	10	—	0
		—	3	—	0
♀ Fossombrone (Foppa 63)	5/7	—	7	—	0
♂ Bivoltino a caldo	3–5/7	—	14	—	0
		—	24	—	0
♀ Fossombrone (Foppa 63)	5/7	—	13	—	0
♂ Bivoltino a freddo	3/7				

Spiegazione della Tavola I.

Come varia, colla precocità di sfarfallamento, la capacità di voltinismo delle uova prodotte.

Sulle ascisse la giornata di sfarfallamento, sulle ordinate la percentuale — sul totale delle ovature deposte dalle farfalle di quella giornata di sfarfallamento — di ovature bivoltine (curva A per il lotto a freddo, curva B per il lotto a caldo) o di ovature miste (curva C per il lotto a freddo, curva D per il lotto a caldo).

Col diminuire della precocità di sfarfallamento delle madri, s' abbassa la percentuale di ovature miste.

La variazione, assai leggera per il lotto incubato a freddo, è invece imponente per il lotto incubato a caldo.

Finito di stampare il 25 ottobre 1930.

Ricerche istofisiologiche e citologiche sull'epitelio dell'ovidutto di coniglia

del socio

C. Guerriero

(Con le tav. 2 e 3)

(Tornata del 24 novembre 1930)

Sommario

Introduzione.

Questo studio dell'epitelio tubarico si rivolge a due problemi l'uno di morfologia generale, che investe la dottrina della specificità cellulare, l'altro di istofisiologia, che concerne i fenomeni della sessualità.

La dottrina della specificità cellulare, trova un interessante campo di cimento nello studio dell' istofisiologia degli epiteli misti; in effetti, tale dottrina resterà integra se ciascuno dei due tipi cellulari che costituiscono l'epitelio si aggiudica il valore di un'entità morfologica definitivamente e irreversibilmente differenziata; sarà, viceversa, fortemente compromessa se l' un tipo cellulare, col variare di condizioni esteriori, si trasformerà nell'altro, abbandonando forma e funzione contingenti e transitoriamente necessarie, per assumere gli attributi morfologici e la specializzazione funzionale dell'altro.

Lo studio di tale quesito è stato realizzato da un gran numero di autori sugli epiteli misti di organi svariatissimi e le conclusioni a cui tali ricerche sono pervenute hanno reso ormai classica la concezione dell'unicismo degli epiteli misti, secondo la quale, le due specie di cellule, costituenti tali epiteli, rappresentano solo due aspetti differenti di un unico tipo cellulare che trasforma incessantemente la sua struttura. L' impulso dato dall'autorità del Prenant a tale concezione è valso a renderne ancora più solido il fondamento. Ci si immaginava, dice il Prenant (1899), che le cellule vibratili fossero degli elementi irrevocabilmente differenziati e fissi nella loro forma. La realtà è

tutt'altra; la differenziazione vibratile dev'essere considerata come " l'effetto contingente e transitorio di condizioni esteriori particolari „. " Ogni epitelio, scrive il Mayer (1897), avrebbe la facoltà di potere differenziare delle ciglia vibratili a un momento dato e in condizioni determinate, pur essendo alcuni epiteli predisposti alla ciliazione. Le cellule vibratili non sono che degli elementi transitorialmente differenziati e non delle forme cellulari immutabilmente fisse „.

Segnaliamo, pertanto, un passo tolto da un lavoro dello stesso Prenant (Archives d'anatomie microscopique, t. 7, p. 460) sull'oggetto che gli ha sopra tutto ispirato la concezione dell'unicismo degli epiteli misti: l'epitelio esofageo del tritone. L'autore, dopo aver rilevato che le numerose ricerche sugli epiteli misti dimostrano l'esistenza di rapporti genetici tra elementi ciliati ed elementi glandolari, aggiunge, d'altra parte, che le osservazioni citologiche che autorizzano questa conclusione sono spesso mancate di precisione e di dettaglio. I suoi risultati stessi, egli confessa, sono parziali, in quanto che egli può pronunziarsi solo su un piccolo numero di forme intermediarie, mentre, malgrado i suoi sforzi, non è riuscito a farsi una idea d'insieme del movimento generale della differenziazione nell'epitelio misto del faringo-esofago del tritone.

L'epitelio tubarico rappresenta, tra gli epiteli misti, un ottimo materiale per lo studio di tale problema, in quanto che l'esistenza in tale epitelio di una funzione glandolare ciclica, la cui cronologia si inserisce in quella del ciclo sessuale, permette di depistare il succedersi delle modificazioni cellulari cicliche; d'altra parte, poichè tali modificazioni sono regolate dal ciclo ovarico, si può arrestarle à volontà, mediante la soppressione di quest'ultimo.

Il fervore dello studio dei fenomeni della sessualità ha suscitato in questi ultimi anni tutta una serie di investigazioni sulle modificazioni del tratto genitale, durante il ciclo sessuale; non sono mancate le ricerche sull'epitelio tubarico. Queste ultime, iniziate nel laboratorio del Bouin dal Moreaux (1907) nella coniglia, sono state continuate, sopra tutto dalla scuola del Bouin stesso e da quella del Cörner in America, in vari animali [Gerlinger e Courrier (1922), Allen (1922), Lams (1923),

Spack (1923), Snyder (1923), Courrier (1923)] e nella donna [Tröscher (1917), Snyder (1924), Cahen (1928)]. L'una dopo l'altra, queste ricerche, tranne una nota dissonante dello Snyder, riconfermano il dogma dell'unicismo, ripetendo, con varianti particolari, l'esposizione del film ricostruito inizialmente dal Moreaux: la cellula ciliata e la cellula glandolare sono due aspetti differenti di una sola specie di cellula, che, ciliata durante un periodo del ciclo, perde le ciglia e secreta in un periodo successivo, per riprendere il tipo ciliato in una nuova fase del ciclo stesso. Una parte di questo lavoro è consacrata all'esposizione dei dati di fatto, risultanti da una lunga serie di osservazioni dettagliate, che dimostrano l'insussistenza del dogma unicista e la permanenza immutabile di due tipi cellulari, costantemente irreversibili, nell'epitelio tubarico della coniglia. Noi mostreremo, altresì, con l'analisi critica delle altrui osservazioni, come, trascurando di ricostruire la terza dimensione degli oggetti, si possa facilmente in istologia incorrere nell'errore di trasfigurare l'immagine della realtá, costruendo su tali false apparenze concezioni generali che, divenute classiche, come quella del trasformismo degli epiteli misti, rischiano di nascondere lungamente il loro vizio di origine.

Noi abbiamo voluto, d'altra parte, renderci conto esatto delle qualità, della cronologia e del determinismo delle modificazioni citologiche che si svolgono nell'epitelio tubarico durante il ciclo sessuale. La fisiologia genitale della coniglia offre la possibilità di poter facilmente tenersi al corrente della cronologia di tale ciclo e di provocare condizioni sperimentali atte a discernere per via indiretta determinati meccanismi regolatori. Abbiamo potuto, pertanto, fornirci di un largo materiale di osservazione che ci ha permesso di realizzare da una parte l'indagine istofisiologica dettagliata e dall'altra lo studio delle interessanti strutture citologiche che presenta l'epitelio tubarico. Abbiamo potuto così affrontare un certo numero di problemi di citologia generale, il cui studio viene reso particolarmente interessante dal fatto che il mutamento dell'ambiente cellulare durante le fasi del ciclo o dopo la castrazione, offre la possibilità di sottomettere per così dire alle condizioni di un'esperienza le strutture suddette.

Abbiamo rinunziato, per ragioni di chiarezza di esposizione, a dedicare un capitolo speciale alla bibliografia delle varie questioni delle quali ci occuperemo, preferendo esporre dapprima i dati di nostra osservazione e collocando poi nell'esame critico delle singole questioni, che essi interessano, le corrispondenti osservazioni dei precedenti autori. Faremo, tuttavia, una rapida scorsa sulla storia bibliografica concernente l'epitelio tubarico, arrestandoci alle più recenti ricerche, che hanno più direttamente affrontato lo studio del ciclo sessuale tubarico. Di questo gruppo di ricerche faremo a parte un'esposizione più dettagliata, facendo precedere un rapido sguardo d'insieme sul ciclo sessuale femminile dei mammiferi.

Descriveremo poi il piano, il materiale e la tecnica delle nostre ricerche, segnalando in seguito le tecniche istologiche che abbiamo sopra tutto impiegato.

Esporremo in seguito la struttura dettagliata dell'epitelio tubarico, così come l'insieme delle nostre ricerche ci ha permesso di riconoscerla. Prenderemo, pertanto, successivamente in esame l'epitelio allo stato di riposo, nell'animale adulto impubere e castrato, e l'epitelio in attività secretoria. Dopo la descrizione obbiettiva dei fatti, affronteremo l'analisi critica di ciascuna delle questioni che ad essi si ricollegano.

Il Prof. Bouin, che ci consigliò di intraprendere queste ricerche, ci prodiga da tempo la più cordiale ospitalità nel suo istituto. Noi gli esprimiamo i nostri omaggi e la nostra profonda ed affettuosa riconoscenza per i suoi preziosi consigli.

Storia.

Lo studio del ciclo sessuale tubarico è stato direttamente affrontato solo in questi ultimi anni; a tale gruppo di osservazioni riserveremo un'esposizione a parte. In questa rapida rivista storica elencheremo le osservazioni precedenti, concernenti l'ovidutto durante lo sviluppo embrionario, durante il periodo dell'impubertà, durante il periodo di pubertà e durante la gravidanza o la mestruazione; queste ultime concernono in genere

organi prelevati nella donna e si riferiscono sopra tutto a fenomeni generali svolgentisi al difuori dell'epitelio.

Popoff (1893) studiò lo sviluppo embrionale dell' ovidutto umano. Egli osservò la formazione delle pieghe della mucosa, che si inizia al quarto mese; egli mise in rapporto tali formazioni con la disproporzione di sviluppo fra tunica muscolare e tunica mucosa; non osservò mai cellule ciliate. Grusdew (1897) descrisse l'epitelio tubarico nell'embrione umano come appena differente da quello dell' adulto. Nagel (1895) affermò che le prime ciglia vibratili appariscono al quinto mese della vita intrauterina. Wolf osservò delle cellule ciliate al settimo mese. Voinot (1900) affermò che le cellule ciliate compaiono solo alla nascita. Giannelli (1907) sostenne che l'epitelio del neonato umano è stratificato e non ciliato.

Nicolas (1891) rilevò l'assenza di ciglia negli animali giovani. Voinot osservò che nella donna esistono delle cellule cilindriche e cubiche nell'istmo, nell'ampolla e nel padiglione; le ciglia mancano nella porzione interstiziale, sono rare nell'ampolla e nell'istmo, numerose in corrispondenza del padiglione; tali osservazioni concernono organi prelevati nella piccola età. Henry (1900) e Gage (1904) affermarono che negli animali giovani le cellule dell'epitelio tubarico sono cilindriche, non ciliate. Le ricerche sulla morfologia generale dell'ovidutto nella donna adulta sono numerose ma noi trascuriamo quelle che non si riferiscono alle particolarità strutturali dell'epitelio. Frommel (1881) descrisse per primo due tipi di cellule, cellule ciliate e cellule non ciliate, granulose, che egli considerò come glandole unicellulari. Nicolas fece gli stessi rilievi, distinguendo, però, tre specie di cellule glandolari, cellule a forma di clava, cellule cilindriche, cellule piriformi, incuneate fra le cellule vicine. Bouin e Limon (1900) descrissero la funzione secretoria dell'epitelio tubarico nella cavia; essi rilevarono il caratttere di epitelio misto, costituito da cellule ciliate e cellule non ciliate, di natura glandolare, contenenti dei granuli di secrezione. Voinot osservò che nella donna, durante il periodo sessuale l'epitelio è cilindrico alto nella porzione interstiziale e nell'istmo, mentre è cubico nell'ampolla; le cellule sono in parte ciliate, in parte non ciliate. Gage rilevò che nel ratto e nel topo le cellule ciliate sono abbondanti nell' istmo,

nell'ampolla e nel padiglione, mentre mancano altrove. Kühn (1906) considerò le cellule non ciliate come delle forme di degenerazione delle cellule ciliate, non potendo affermare sicuramente la loro natura glandolare. Giannelli affermò che nella donna e nei grandi mammiferi l'epitelio tubarico è costituito da cellule ciliate e da cellule di sostituzione, non ciliate; egli osservò delle forme di transizione tra cellule ciliate e cellule glandolari: rilevò, inoltre, che nella vacca, nella coniglia e nella donna l'epitelio presenta delle invaginazioni tapezzate di cellule basse in degenerazione; nella pecora egli osservò delle vere glandole mucose; nella scrofa non rilevò dei veri cul di sacco glandolari ma delle semplici insenature della mucosa. Merletti (1907), Holbzbach (1909) affermarono l'esistenza di fenomeni degenerativi nelle cellule epiteliali.

Frommel osservò, durante la gravidanza, l'aumento della vascolarizzazione nel corion della mucosa, l'epitelio resta ciliato e presenta una grande irregolarità di struttura. Cuzzi (1887) osservò che l'epitelio tubarico, alla fine della gravidanza, resta ciliato e non presenta modificazioni di sorta. Sacchi (1888) rilevò che l'epitelio dell'ovidutto della gallina è ciliato quando l'ovaio è infecondo, presenta, invece, una struttura glandolare quando l'ovaio è fecondo. Popoff affermò che solo durante la gravidanza si osservano cellule ciliate nella donna. Grusdew rilevò che i soli fenomeni che si producono tra il quinto e il sesto mese di gravidanza nell'ovidutto umano consistono nella ipertrofia della muscolare e delle cellule epiteliali. Janot (1898) riscontrò che nella donna, durante la gravidanza, il lume della tromba è molto ridotto, la muscolare è ipertrofica, le pieghe secondarie dell'epitelio sono scomparse, le ciglia vibratili sono assenti. Thomson (1890) nella coniglia non rilevò modificazioni a carico dell'epitelio durante la gravidanza; egli osservò, nel connettivo, delle cellule deciduali. Aschoff (1911) fece delle osservazioni analoghe a quelle del Thomson. Pompe van Meerderwort (1899) descrisse nell'ovidutto della donna durante la mestruazione la scomparsa dell'epitelio nel segmento interno dell'organo. Voinot rilevò che durante la mestruazione nella donna le cellule tubariche sono nella più gran parte ciliate, presentandosi di forma e di volume irregolare. Anch'egli osservò

le cellule deciduali durante la gravidanza. PROCOPIO (1904) descrisse le seguenti modificazioni osservate in sedici ovidutti prelevati durante la gravidanza: ipertrofia del tessuto connettivo e della tunica muscolare, dilatazione delle vene e dei linfatici e fenomeni di degenerazione a carico dell'epitelio. SALADINO (1904) non rilevò alcuna modificazione nell'ovidutto della donna durante la gravidanza. FIORI (1902) aveva fatto lo stesso rilievo.

Nozioni generali sul ciclo sessuale femminile dei mammiferi.

Gli organi genitali femminili presentano, durante il periodo della pubertà, all'infuori della gravidanza, delle modificazioni strutturali periodiche, il cui insieme costituisce il ciclo sessuale o ciclo estrale (*oestrus cycle*).

Queste modificazioni cicliche interessano in generale l'ovaio, l'utero, l'ovidutto, la vagina e la glandola mammaria; quelle che si svolgono nell'utero, nell'ovidutto, nella vagina, nella glandola mammaria si ritengono dipendenti dall'ovaio, per il fatto della loro soppressione dopo la castrazione. Noi non toccheremo qui la tanto dibattuta questione del meccanismo regolatore ovarico e delle relative sorgenti ormoniche, questione che oltrepassa i limiti del nostro argomento. Ricorderemo soltanto come, in linea generale, il ciclo ovarico si compone essenzialmente di due fasi: fase follicolare, corrispondente al periodo di maturità dei follicoli di GRAF, fase luteinica corrispondente al periodo detto di attività del corpo luteo. Il passaggio dalla prima alla seconda fase è segnato dalla rottura del follicolo maturo: l'ovulazione. Il corpo luteo corrisponde alle modificazioni che subisce l'ovisacco liberato dell'ovulo; esso, dopo un certo periodo si atrofizza; una nuova fase follicolare subentra. A ciascuna delle due fasi del ciclo ovarico corrispondono determinate modificazioni negli organi genitali. Il ciclo sessuale è stato sopratutto studiato nel pipistrello, nel coniglio, nel cane, nella cavia, nel ratto, nel topo, nella vacca, nel porco, nel cavallo, nella talpa, nel riccio, nel macaco e nella donna. La frequenza e la durata del ciclo sessuale variano nelle diverse specie. Alcuni animali presentano solo dei periodi limitati di attività sessuale, durante determinate epoche dell'anno; per esem-

pio, la talpa e il pipistrello hanno un solo periodo annuale di attività sessuale; la cagna, il riccio, alcune razze di pecore ne hanno due. Ciascuno di questi periodi può comprendere uno o più cicli sessuali: per esempio, tre o quattro nella pecora, un solo nella cagna e nel pipistrello (animali monociclici e policiclici o monoestrali e poliestrali). Altre specie sono in attività sessuale continua e i cicli sessuali si seguono ininterrottamente durante tutto l'anno. La durata del ciclo varia: quattro o cinque giorni nel topo e nel ratto, quattordici o quindici giorni nella cavia, diciannove a ventuno giorni nella vacca, ventuno giorni nella scrofa, ventisette giorni nel macaco, ventotto giorni nella donna.

Il ciclo sessuale degli animali è stato diviso in varie fasi da Heape (1897-1900); il periodo in cui la femmina accetta il maschio costituisce il centro del ciclo estrale, che comprende: il proestro, corrispondente al periodo di maturazione follicolare; l'estro (*oestrus*, *rut*, periodo dei calori), corrispondente allo stato di maturità del follicolo di Graf; il diestro corrispondente al periodo di intervallo tra due estri. Quest'ultimo periodo viene chiamato anestro quando gli estri sono molto spaziati (animali ad attività sessuale discontinua). Inoltre, a seconda delle modalità con le quali si effettua l'ovulazione, sono stati distinti altri due periodi: il postestro e il metaestro. Tale distinzione si riferisce al fatto che la rottura follicolare in alcuni animali è spontanea, mentre in altri è condizionata all'accoppiamento sessuale. Negli animali, nei quali la rottura del follicolo maturo si verifica indipendentemente dalla copula, in ogni ciclo sessuale si formerà un corpo luteo dopo la maturità follicolare; il periodo che segue l'estro viene allora chiamato postestro, corrispondente alla fase luteinica dell'ovaio; gli autori americani hanno creato per tale fase la denominazione di pseudogravidanza. Negli animali nei quali la rottura follicolare è condizionata all'accoppiamento col maschio, la formazione del corpo luteo non avrà luogo se la femmina non è stata coperta (sempre il gatto, quasi sempre il coniglio e il furetto); in tal caso, l'ovisacco, dopo la fase di maturità follicolare subisce delle modificazioni regressive. Il periodo consecutivo all'estro è indicato allora col nome di metaestro, caratterizzato dall'assenza della fase luteinica dell'ovaio.

I fenomeni che si descrivono nel tratto genitale nel corso di tali fasi del ciclo estrale possono sommariamente esprimersi nella successione seguente, riferendoli alla fase follicolare e a quella luteinica dell'ovaio: *a*) fase follicolare, inizio di sviluppo della glandola mammaria, attività secretoria dell'ovidutto, attività secretoria e modificazioni variabili, secondo gli animali, dell'utero, proliferazione epiteliale della vagina, accettazione del maschio — *b*) rottura follicolare — *c*) fase luteinica, ritorno al riposo della vagina e dell'ovidutto, sviluppo considerevole della glandola mammaria, preparazione alla nidazione dell'uovo nell'utero.

I risultati delle ricerche sul ciclo tubarico.

Le ricerche sui rapporti della funzione glandolare dell'ovidutto col ciclo sessuale si iniziano con quelle di Moreaux (1907–1912) nella coniglia. Questo autore, dopo aver descritto l'evoluzione del ciclo glandolare dell'epitelio tubarico, rileva l'esistenza di uno stretto rapporto tra i periodi del ciclo sessuale e le fasi del ciclo funzionale dell'epitelio. Durante la fase follicolare dell'ovaio, l'epitelio entra in attività secretoria ed elabora un prodotto di secrezione. Dopo la rottura follicolare, si verifica la escrezione del prodotto accumulato nelle cellule e l'epitelio ritorna gradualmente allo stato di riposo, che dura tanto quanto dura il riposo sessuale dell'animale. Il passaggio dell'uovo non è necessario per l'istituirsi della secrezione, come hanno sostenuto Peal e Curtis (1914) negli uccelli; la castrazione inibisce lo stabilirsi di tali fenomeni secretori. La partecipazione dello epitelio tubarico ai fenomeni, che costituiscono il ciclo sessuale, è stata dopo del Moreaux dimostrata da Courrier e Gerlinger (1922) nell'ovidutto della cagna. Tali autori hanno messo in luce l'esistenza di una funzione glandolare di tale epitelio, partecipante all'insieme delle manifestazioni del ciclo sessuale. Tale funzione presenta sempre delle fasi di attività, alternate con fasi di riposo, corrispondenti a periodi precisi del ciclo; l'elaborazione del prodotto di secrezione si effettua durante il periodo follicolare dell'ovaio; negl'intervalli tra i periodi estrali l'epitelio tubarico è a riposo.

Dopo le ricerche condotte nella coniglia e nella cagna, la

esistenza di un ciclo secretorio analogo fu dimostrata dallo Spack (1923) nell'ovidutto della scrofa; anche in quest' animale l'elaborazione ciclica del prodotto di secrezione coincide con la fase follicolare dell' ovaio. Snyder (1923) ha anch' egli studiato tali fenomeni nell'ovidutto della scrofa; egli descrive ugualmente un ciclo in tale organo, ma egli lo mette in rapporto con il corpo luteo; ma il Courrier (1924) fa osservare che le immagini presentate dallo Snyder corrispondono esattamente a quelle dello Spack; infatti, l'aspetto dell'epitelio basso, con presenza di Stiftchenzellen, che l' autore osserva durante la fase luteinica, corrisponde appunto all'aspetto dell'epitelio in periodo di riposo.

Il Courrier (1924) ha in seguito messo in evidenza la presenza di un ciclo glandolare nell'epitelio tubarico del pipistrello. Gli animali di questa specie sono dei monociclici, avendo un solo ciclo sessuale per anno; la durata del periodo follicolare (maturità del follicolo di Graf) sembra durare un tempo lunghissimo; il follicolo, infatti, presenta già delle dimensioni considerevoli al principio dell'inverno e la rottura follicolare si produce solo a primavera. Esiste, pertanto, durante il periodo invernale, una certa attività genitale, rappresentata da modificazioni dello epitelio vaginale, uterino e tubarico. Il Courrier ha dimostrato che quest'ultimo possiede un ciclo glandolare netto e il periodo di attività secretoria dura per tutto l'inverno, come la fase follicolare dell'ovaio. Nel corso della gravidanza ed al momento del parto l'epitelio è a riposo.

Il ciclo sessuale dell'ovidutto è stato anche, come per l'utero, ricercato in modificazioni delle contrazioni spontanee della muscolatura dell'organo. Seckinger (1923) ha messo in evidenza nella scrofa che, durante la fase follicolare, dei frammenti di ovidutto immersi in una soluzione ossigenata di Locke, presentano delle contrazioni rapide e di ampiezza variabile, mentre tali contrazioni sono lente e uniformi durante la fase luteinica. Gli stessi risultati sono stati ottenuti da Seckinger e Corner (1923) nel macaco.

Risulta, dunque, dalle ricerche che abbiamo sopra riferite che nella coniglia, nella cagna, nella scrofa, nel pipistrello l' ovidutto ha un ciclo glandolare corrispondente al ciclo sessuale dell'ovaio e condizionato da quest'ultimo; alla fase follicolare

corrisponde l'attività secretoria, all'intervallo tra la rottura follicolare e un nuovo estro corrisponde il periodo di riposo dell'epitelio.

Tuttavia, tale ciclo non risulta così netto nel topo e nella cavia. ALLEN (1922) ha rilevato che nel topo l'epitelio della metà interna dell'ovidutto è sprovvisto di ciglia e le cellule presentano uno stato di vacuolizzazione, risultante dall'ipersecrezione, senza che possa stabilirsi un rapporto fra tale secrezione e i cicli sessuali. Viceversa, l'epitelio della metà esterna dell'ovidutto è costituito da cellule ciliate e presenta un processo ciclico di espulsione di "Stiftchenzellen", corrispondentemente al periodo consecutivo alla rottura follicolare.

COURRIER (1933), studiando l'ovidutto della cavia in differenti periodi della vita genitale e dopo la castrazione, ha osservato che la cellula epiteliale tubarica presenta già delle manifestazioni secretorie nell'animale giovanissimo, molto prima della pubertà. Nel corso della vita genitale, l'attività glandolare non pare condizionata da un ritmo preciso; il materiale elaborato esiste nella cellula ancora lunghi mesi dopo la castrazione. L'autore osserva che l'assenza di un ciclo nell'ovidutto della cavia non menoma la nettezza del fenomeno che si verifica negli altri animali; egli pensa che tale fatto contrastante possa mettersi in rapporto con la brevità del ciclo sessuale della cavia; d'altra parte, la presenza di attività glandolare dell'animale impubere potrebbe essere in rapporto con il fatto che nella cavia l'ovaio del neonato contiene già degli ovisacchi molto voluminosi. Le modificazioni inerenti al ciclo sessuale sono state in questi ultimi anni ricercate anche nell'ovidutto della donna. TRÖSCHER (1917) ha rilevato che la mucosa tubarica della donna subisce delle trasformazioni cicliche; l'epitelio dell'ampolla presenta un gran numero di cellule glandolari ripiene di granuli di secrezione durante il periodo premestruale; tale stato persiste senza modificazioni durante la mestruazione e scompare nel periodo post-mestruale. Lo stato di secrezione persiste anche durante la gravidanza.

SNYDER (1924), più recentemente, descrive nell'epitelio tubarico due fasi distinte durante il ciclo mestruale; in un primo periodo, corrispondente al mezzo dell'intervallo intermestruale,

le cellule epiteliali sono molto alte; in un secondo periodo corrispondente a quello in cui la mucosa uterina presenta l'aspetto premestruale, l'epitelio è molto basso e presenta un' espulsione di "Stiftchenzellen". Durante la gravidanza l' epitelio presenta questa ultima struttura.

I risultati dei due precedenti autori sono, come si vede, discordanti. Nè è facile potere stabilire il rapporto di tali modificazioni cicliche con il ciclo ovarico per il fatto che ci si trova di fronte alla tanto dibattuta questione sul posto che occupa nel ciclo sessuale della donna la mestruazione. Come è noto, le opinioni sono molto discordi in proposito: alcuni autori piazzano la mestruazione nella fase follicolare, altri nella fase luteinica, altri, infine, in un momento indifferente del ciclo e indipendentemente da questo. A prescindere dalla controversa questione del condizionamento dei fenomeni della mestruazione, pare che molti autori siano di accordo nel piazzare l'ovulazione nel mezzo dell'intervallo intermestruale [Froenckel (1913) Ancel e Willemin (1907) Schroeder (1914-15) Ancel e Bouin (1926)]; le ricerche del Corner (1924) sul macaco, che presenta un flusso mestruale ogni ventisette giorni, della durata di quattro a sei giorni, sembrano dimostrare che l'ovulazione si produca tredici giorni prima della mestruazione. Ora, tali fatti concorderebbero col ciclo tubarico stabilito dallo Snyder, dappoichè, secondo questo autore, l'epitelio si presenta alto proprio nel mezzo dell'intervallo intermestruale e noi abbiamo visto in alcuni animali che il periodo di attività funzionale dell'epitelio corrisponde alla fase follicolare.

In un lavoro recente il Cahen (1928) conclude che l' ovidutto della donna presenta un ritmo regolare di modificazioni durante il ciclo sessuale. Durante l'intermestruo le cellule ciliate perdono le loro ciglia e si caricano di granulazioni, che si riversano nel lume verso il dodicesimo giorno dopo l'inizio della precedente mestruazione. Le cellule ciliate, divenute glandolari, ricostruiscono, dopo l'escrezione, gradualmente il loro apparecchio ciliare. Questa trasformazione si accompagna all'espulsione di alcune cellule che hanno subito uno schiacciamento, le cellule intercalari.

Materiale e tecnica delle ricerche.

Le nostre ricerche concernono l'epitelio tubarico della coniglia. Fissiamo, pertanto, alcuni punti della fisiologia genitale di questo animale.

Il primo ciclo sessuale compare verso l'età di sei mesi. La coniglia adulta è in attività sessuale continua: i cicli sessuali si continuano senza arresto durante tutto l'anno. Dei segni esteriori permettono di giudicare l'installarsi di una fase follicolare; tali segni sono rappresentati sopra tutto dall'edema e dalla fortissima iperemia della vulva. In generale, la femmina si presta al coito solo nel periodo terminale della fase follicolare, corrispondente a quello di completa maturazione del follicolo; al di fuori di tale periodo, essa di solito non accetta il maschio.

La rottura del follicolo di GRAF maturo è di solito condizionata all'accoppiamento sessuale. Se questo non ha luogo, l'ovisacco, dopo un periodo non ancora ben precisato, subisce delle alterazioni regressive. La fase luteinica del ciclo manca. Se l'animale è coperto da un maschio normale, si stabilisce la gravidanza che dura trenta giorni; dopo il periodo di lattazione si inizia una nuova fase follicolare. Se l'animale è, invece, sottoposto al coito con un maschio a canali deferenti legati, l'ovulazione ha luogo ugualmente, ma non avverrà la fecondazione; si stabilirà allora un corpo luteo; il periodo di attività di quest'ultimo dura da quattordici a sedici giorni, a partire dalla rottura follicolare, segnata dall'accoppiamento. Al ventesimo-ventiduesimo giorno da quest'ultimo si inizia una nuova fase di maturazione follicolare, che al trentesimo giorno raggiunge il suo termine.

L'artifizio del coito infecondo dà, pertanto, la possibilità di potere essere informati della cronologia dei singoli stadi dell'evoluzione del ciclo sessuale, prescindendo dall'esame diretto dell'ovaio. Il punto di partenza per tale computo è rappresentato dall'accettazione del maschio. Sarebbe, tuttavia, imprudente di servirsi del fenomeno dell'accettazione del maschio come unico controllo della maturità follicolare e degli stadi successivi del ciclo. ANCEL e VITEMBERGER (1924) hanno mostrato come in alcuni casi la coniglia può accoppiarsi durante il riposo sessuale. Sono

segnalati dei casi di " ninfomania „ in cui la femmina è in istato di "calore „ permanente ; si ritiene che trattasi di casi anormali in cui i follicoli hanno subito una trasformazione cistica. LACASSAGNE (1913) ha osservato delle coniglie in " calore „ permanente, che erano portatrici di cisti ovariche. Delle osservazioni analoghe sono state fatte nelle vacche da PUGH e LOTHE [citati da MARSHALL (1923)]; un'anomalia dello stesso ordine si osserva nei pipistrelli, che si accoppiano parecchie volte dall'autunno alla primavera, mentre hanno un solo ciclo sessuale annuale, la cui fase follicolare dura durante tutto il riposo invernale.

Le possibilità di tali fenomeni anormali nelle manifestazioni sessuali della coniglia è sufficiente a rendere indispensabile il controllo diretto dello stato dell'ovaio, per poter confermare l'esattezza dell'apprezzamento, desunto dalle manifestazioni esteriori, sullo stadio evolutivo del ciclo sessuale.

Noi abbiamo cercato di avere da una parte tutti i testi possibili dello stato di riposo funzionale dell'epitelio e dall'altra di ottenere un materiale che ci permettesse di seguire dettagliatamente le modificazioni che l'epitelio stesso presenta nel corso del ciclo sessuale. Abbiamo, inoltre, determinato delle condizioni sperimentali sussidiarie, atte a suffragarci sul determinismo del rapporto fra ciclo tubarico e ciclo ovarico.

Abbiamo, pertanto, cominciato per studiare l' epitelio tubarico nell' *animale impubere*. Per tale studio, abbiamo scelto animali provenienti da un allevamento fatto nel laboratorio; abbiamo studiato l'ovidutto in animali di due, tre, quattro mesi di età. Data l'indole delle nostre ricerche, rivolte essenzialmente allo studio istofisiologico e a quello citologico, abbiamo creduto di non complicarle con questioni inerenti allo sviluppo dell'organo ; abbiamo pertanto messo da parte tutto quanto concerne le modalità e la cronologia della differenziazione degli elementi cellulari verso il tipo definitivo, prendendo come punto di partenza l'epitelio completamente stabilizzato nella sua morfologia. Abbiamo per le stesse ragioni escluso lo studio dell'epitelio nel neonato e non terremo alcun conto di ricerche preliminari fatte in animali di età inferiore a due mesi. Dopo il secondo mese, fino al periodo della pubertà, l'epitelio non presenta variazioni sostanziali nella morfologia degli elementi che lo costituiscono.

Abbiamo, in seguito, proceduto allo studio dell'epitelio tubarico dell' animale pubere. Tale studio, diretto ad indagare le modificazioni che subisce l' epitelio nei singoli momenti del ciclo sessuale, importava la necessità di prelevare il materiale di ricerca durante tutta la durata di tale ciclo e di avere dei testi precisi della fase del ciclo stesso. Abbiamo, perciò, proceduto nel seguente modo.

Un primo gruppo di ricerche concerne organi di coniglie scelte all'inizio della pubertà, presentanti per la prima volta i segni dello stabilirsi del ciclo sessuale. Gli animali di questo gruppo sono scelti fra quelli che, nonostante i segni esteriori dell' inizio del ciclo estrale, messi a contatto del maschio rifiutano l'accoppiamento. Insieme all' ovidutto, abbiamo prelevato l'ovaio per controllarne la struttura. Abbiamo potuto così ottenere spesso degli organi durante il periodo iniziale della prima fase follicolare (proestro).

Un secondo gruppo concerne organi prelevati da animali presentanti gli stessi segni esteriori, ma che avevano accettato l' accoppiamento col maschio; essi venivano allora immediatamente sacrificati per il prelevamento dell' ovidutto e dell' ovaio. Abbiamo potuto così ottenere degli organi durante la fase terminale della maturità follicolare.

Un terzo gruppo concerne organi prelevati durante i giorni consecutivi della rottura follicolare, provocata dal coito infecondo. Abbiamo potuto così ottenere degli organi durante tutto il decorso della fase luteinica dell' ovaio, che abbiamo costantemente controllata con l'esame di quest' ultimo.

Prelevando, infine degli organi dal quindicesimo al trentesimo giorno dopo il coito infecondo, abbiamo potuto esaminare l'epitelio dell' ovidutto durante il periodo di regresso del corpo luteo e durante l' inizio e lo sviluppo completo di una nuova fase follicolare.

Abbiamo poi prelevato degli ovidutti in animali presentanti da molto tempo i segni dell'estro, ma tenuti lontani dal maschio. Ciò abbiamo fatto per poter studiare il comportamento dell'epitelio nei casi in cui la fase di maturità follicolare si è lungamente protratta, senza che la deiscenza del follicolo abbia avuto luogo, senza, quindi, formazione di corpo luteo. Tale gruppo di ricerche

ci ha permesso di poter apprezzare l'evoluzione dell'attività secretoria dell'epitelio all'infuori dell'azione del corpo luteo. Non abbiamo mai mancato, naturalmente, di suffragare con l'esame dell'ovaio l'apprezzamento dello stadio del ciclo.

Un'altra serie di ricerche è stata consacrata allo studio di ovidutti provenienti da animali castrati. Tale studio è stato diretto a due scopi; da una parte all'indagine indiretta del determinismo del ciclo tubarico, dall'altra, alla ricerca delle modificazioni che la sottrazione dell'ormone ovarico induce nella struttura dell'epitelio tubarico. Abbiamo a tal uopo praticato in un gruppo di animali la castrazione in momenti diversi del ciclo sessuale.

Castrato l'animale in piena fase follicolare, abbiamo prelevato gli ovidutti cinque - dieci - venti giorni dopo; l'epitelio di tali organi veniva considerato comparativamente a quello di ovidutti prelevati cinque - dieci - venti giorni dopo la rottura follicolare provocata dal coito infecondo, restando le ovaie *in sito*. Tale procedimento ci ha permesso di controllare per un'altra via un'eventuale azione dell'ovaio durante il periodo luteinico.

Praticata la castrazione venti giorni dopo la rottura follicolare consecutiva al coito infecondo, quando cioè avrebbe dovuto iniziarsi la fase follicolare di un nuovo ciclo, abbiamo prelevato gli ovidutti sei - dieci giorni dopo la castrazione, quando cioè l'ovaio asportato avrebbe dovuto contenere dei follicoli maturi. Abbiamo potuto così controllare l'azione dell'ovaio durante la fase follicolare per via indiretta.

D'altra parte, per studiare le modificazioni eventuali indotte nell'epitelio dalla castrazione, abbiamo castrato gli animali in periodi indifferenti del ciclo sessuale ed abbiamo esaminato l'ovidutto a lunga distanza di tempo, e cioè dopo uno, due, tre, quattro, cinque, sei mesi dalla castrazione.

Infine, in un'ultima serie di ricerche abbiamo sperimentato l'azione del liquido follicolare sull'epitelio tubarico dell'animale impubere e dell'animale castrato da lungo tempo. Ci siamo serviti sia di liquido follicolare prelevato da follicoli maturi di ovaie di scrofe, sia di follicolina titolata (Byla). Del primo abbiamo somministrato a ciascun animale cinque iniezioni, fatte a giorni alterni, di quattro, cinque cmc. Della fol-

licolina abbiamo iniettato durante cinque giorni consecutivi una quantità corrispondente a 10 " unità ratto „ per ogni volta. Gli animali venivano sacrificati un giorno dopo l' ultima iniezione. Le iniezioni venivano praticate nel sottocutaneo.

Tecnica istologica.

Segnaliamo anzitutto che l'ovidutto è stato studiato separatamente in tre segmenti, corrispondenti al terzo interno, al terzo medio e al terzo esterno dell'organo. È questo un procedimento indispensabile per evitare errori di apprezzamento negli esami comparativi, poichè la struttura dell' organo presenta notevoli variazioni nei vari segmenti.

F i s s a z i o n e. — Come fissatori correnti, dopo vari assaggi, ci siamo arrestati al liquido del BOUIN all' acido tricloracetico (soluzione satura di acido picrico : 75 — formolo neutro : 20 — acido tricloracetico : 1) e al liquido dell' HELLY. Il primo conserva nel modo migliore l'epitelio tubarico e sopra tutto permette delle colorazioni eccellenti dei corpuscoli basali e una netta differenziazione tra i due tipi citoplasmatici, quello della cellula ciliata e quello della cellula glandolare. Il liquido dello HELLY ha il vantaggio di conservare eccellentemente i granuli di secrezione, ma conserva meno bene le cellule ciliate. Delle ottime fissazioni abbiamo ottenuto col liquido seguente :

sublimato all'1 °/₀	: 85
formolo	: 15
acido acetico	: 5.

Per lo studio del diplosoma abbiamo impiegato la tecnica del VAN DER STRICHT, sottoponendo i pezzi, fissati in BOUIN, all'azione dell'alcool iodato durante molti giorni.

Fra le tecniche mitocondriali abbiamo impiegato con risultati comparabili il metodo di ALTMANN, il metodo di REGAUD ed il fissatore del BENOIT ; quest'ultimo è così composto :

Bicromato di K al 5 °/₀	: 6
Acido osmico al 2 °/₀	: 5
Sublimato in H_2O fis. al 5 °/₀	: 5
Nitrato d'uranio al 4 °/₀	: 4.

La fissazione (pezzi al solito piccolissimi e freschi) dura ventiquattro ore a temperatura tra 10° e 18°. Lavaggio in acqua 12 ore. Soggiorno di 12-24 ore nell'alcool iodato, inclusione in paraffina. La colorazione colla fuxina di ALTMANN e con l'ematossilina ferrica riescono ugualmente bene dopo tale fissazione. Si può colorare leggermente la preparazione col verde luce.

Per l'impregnazione dell' apparecchio del GOLGI abbiamo impiegato il metodo del GOLGI con fissazione al formolo — alcool — acido arsenioso o al formolo — nitrato di uranio di CAJAL e impregnazione col metodo fotografico di CAJAL; abbiamo spesso eseguito la modifica del VERATTI per tale metodo.

Colorazione. — Per la colorazione nucleare ci siamo sempre serviti dell'ematossilina all'allume di ferro (formola REGAUD), mordenzando e colorando rispettivamente per 24 ore. Abbiamo preferito arrestare la differenziazione al momento in cui i nuclei delle cellule glandolari presentano un'intensa colorazione nera. I corpuscoli basali e le ciglia sono fortemente colorati in nero. Abbiamo spesso arrestato delle sezioni a questa semplice colorazione che, con una differenziazione messa bene a punto, offre delle immagini molto chiare e nette, sopra tutto dei corpuscoli basali e del nucleo. Dopo avere esperimentato tutta una serie di processi di colorazione, ci siamo arrestati alla tricromica di MASSON a differenziazione fosfomolibdica. Grazie ad una modificazione della messa a punto dei tempi di tale tecnica, nella combinazione fuxina acida — ponsò di xilidina, verde luce, abbiamo potuto ottenere costantemente delle immagini eccellenti con una nettezza di elettività nella colorazione dei due tipi cellulari dell'epitelio tubarico, che nessun altro procedimento ci ha permesso.

Abbiamo messo completamente da parte la colorazione alla tionina di HOYER, e quella al mucicarminio di MAYER, che ci hanno dato delle immagini piuttosto scadenti di fronte a quelle brillanti ottenute con la tricromica al verde luce.

Tale metodo comporta la colorazione preliminare dei nuclei e dei corpuscoli basali con l'ematossilina ferrica. Le sezioni ven-

gono in seguito portate per 5 minuti nella soluzione seguente:

soluzione di fuxina acida KRALL all' 1 °/₀ : 1 parte
soluzione di ponsò di xilidina KRALL all' 1 °/₀ : 2 parti.

Lavaggio rapido all' acqua distillata. Passaggio delle sezioni per cinque minuti in una soluzione di acido fosfomolibdico all' 1 °/₀. Le sezioni vengono, in seguito, portate, senz'altro, (senza lavaggio), in una soluzione di verde luce all' 1 °/₀ acidificata (1 °/₀ di acido acetico), durante cinque minuti. Abbiamo soppresso il passaggio consecutivo in acqua acetificata, come il MASSON prescrive nella sua tecnica. La colorazione, in effetti, è così elettiva che basta la breve permanenza nell'alcool per togliere rapidamente l'eccesso di verde, mentre la soluzione acida o anche il semplice lavaggio in acqua portano rapidamente via il colorante dalle cellule glandolari, lasciandolo solo nel collagene. Le sezioni, perciò, vengono dalla soluzione di verde luce passate direttamente nell'alcool assoluto. I nuclei appaiono colorati in vario modo a secondo della loro ricchezza in cromatina; quelli delle cellule glandolari sono o interamente colorati in nero o in parte in nero e in parte in rosso vinoso; quelli delle cellule ciliate sono colorati in rosso chiaro, con nucleoli in nero.

I nuclei del connettivo si comportano come quelli delle cellule glandolari; i nuclei delle fibro-cellule muscolari si colorano come quelli delle cellule ciliate. Il citoplasma delle cellule ciliate si colora in rosa più o meno chiaro, a secondo del punto a cui è stata spinta la differenziazione dell' ematossilina; i corpuscoli basali sono intensamente colorati in nero, le ciglia ritengono meno elettivamente l' ematossilina, colorandosi talora in rosso scuro. La cellula glandolare in attività secretoria presenta una colorazione verde intensa e nettamente elettiva, dovuta ai granuli di secrezione che la riempiono; il sottilissimo reticolo citoplasmatico che contiene nelle sue maglie i granuli di secrezione si colora in rosso vinoso. La cellula glandolare durante il riposo funzionale si colora in rosso scuro intenso, nettamente contrastante col rosa chiaro della cellula ciliata; le parte apicale della cellula può tuttavia colorarsi in verde. Il diplosoma, quando esiste, si colora elettivamente con l'ematossilina. I quadri cellulari appaiono ugualmente colorati elettivamente da quest'ultima.

La membrana basale e il collagene si colorano intensamente e con una grande nettezza di delimitazione in verde carico ed uniforme. Le fibre muscolari si colorano in rosa. Le fibre elastiche appaiono colorate in nero più o meno intenso a seconda del grado di differenziazione dell'ematossilina.

Parte prima

La morfologia dell'epitelio tubarico.

1. — Rilievi generali sulla costituzione anatomica dell'ovidutto della coniglia.

L'ovidutto della coniglia è costituito da una tunica sierosa, una tunica muscolare ed una tunica mucosa.

La tunica sierosa è rappresentata dal rivestimento peritoneale.

La tunica muscolare consta di uno strato superficiale di fibre longitudinali e di uno strato profondo di fibre circolari. Alla periferia della tunica muscolare e tra gli elementi muscolari stessi si osservano numerose fibre elastiche a direzione longitudinale e trasversale. La tunica muscolare è spessa nella metà interna, sottile nella metà esterna dell'ovidutto.

La tunica mucosa consta del corion e del rivestimento epiteliale.

Il corion è costituito da una trama connettiva ricchissima di elementi cellulari. I fasci di collagene presentano due aspetti differenti. Subito al disotto del rivestimento epiteliale essi sono orientati parallelamente alla linea basale di quest'ultimo, con rare anastomosi; al di là di questa zona limitrofa, essi formano un fittissimo e serrato intreccio, dando al tessuto un aspetto alveolare. Sul limite col rivestimento epiteliale una sottile e ben delimitata membrana basale segna la linea d'inserzione degli elementi epiteliali; essa contiene degli esili elementi cellulari a nucleo affilato.

Il rivestimento epiteliale presenta un aspetto differente, a secondo del segmento dell'ovidutto che si considera. Tale differenza concerne in primo luogo la disposizione delle pliche.

Queste ultime rappresentano delle digitazioni della tunica epiteliale nel lume dell'organo estese per tutta la lunghezza del canale tubarico. Esse sono poco accentuate all' estremo interno dell'ovidutto, dove formano delle semplici creste appena sporgenti; aumentano progressivamente di altezza e di numero a misura che si procede verso l'estremo ovarico. La forma di tali pliche è variabile. Sulle sezioni trasversali dell'organo, esse appaiono corte e larghe nel segmento iniziale dell'ovidutto, dove non oltrepassano il centro del lume; invece, nel segmento esterno esse sono lunghe e sottili, raggiungendo la parete opposta a quella donde si originano e ripiegandosi sovente su se stesse; sulle due facce di tali pliche si sviluppano delle pliche secondarie, che a loro volta danno origine a pliche terziarie. Le pliche sono costituite da un asse connettivale rappresentato dal corion e dal rivestimento epiteliale.

L' epitelio è costituito da un solo strato di cellule; alcune di queste sono ciliate, altre sono sprovviste di ciglia. Noi descriveremo la struttura di ciascun tipo cellulare nell' epitelio in istato di riposo, nell'animale adulto, in quello impubere e in quello castrato, e nell'epitelio istato di attività secretoria. Oltre la disposizione delle pliche, la struttura stessa dell'epitelio varia nei due segmenti, interno ed esterno, dell'ovidutto; noi indicheremo queste due parti, designandole rispettivamente colla denominazione di segmento iuxtauterino e di segmento iuxtaovarico.

2. — L'epitelio tubarico durante il riposo funzionale nell'animale adulto.

Cellule ciliate. — La forma e le dimensioni delle cellule ciliate presentano variazioni notevoli nei vari segmenti dell'ovidutto. Possono stabilirsi due tipi predominanti l'uno nella metà iuxtauterina, l'altro nella metà iuxtaovarica, distinti sopratutto per la differente altezza dell' elemento cellulare. Il primo tipo è rappresentato da alti elementi, a forma cilindroconica o piramidale, a punta impiantata sulla membrana basale. L'altezza di tali elementi raggiunge in media 12–15 μ. Il secondo tipo è rappresentato da elementi di forma cilindrica, più larghi e d'ordinario più bassi; sulle lunghe e tortuose pliche dell'ampolla tubarica

tali elementi sono così bassi e larghi che si avvicinano al tipo degli epiteli cubici; ma nel fondo delle insenature, che l'epitelio presenta all'origine delle pliche primarie o secondarie, gli elementi ciliati, pur conservando la forma regolarmente cilindrica, assumono un'altezza notevole, talora anche maggiore di quella degli elementi del segmento iuxtauterino; la loro forma cilindrica li distingue, tuttavia, da questi ultimi che sono, come abbiamo detto, piriformi. L'asse longitudinale delle cellule presentasi talora rettilineo, altre volte incurvato in sensi e in grado variabili; ciò si verifica sopra tutto in corrispondenza delle insenature dell'epitelio, laddove la membrana basale descrive delle curve più o meno accentuate e le cellule si stratificano su superfici curve concentriche. Sulla sezione trasversale le cellule presentano dei contorni di forma variabilissima; questi sono in genere irregolarmente poligonali o rotondeggianti.

Il citoplasma delle cellule ciliate è caratterizzato dal suo aspetto chiaro. Esso presenta, in genere, una maggiore densità al polo superiore della cellula dove prende talora, nello strato immediatamente sottostante alla guarnitura vibratile, un aspetto finamente granulare. Esso presenta spesso, nella sua porzione inferiore, al disotto del nucleo, un vacuolo.

Il citoplasma delle cellule ciliate si colora elettivamente in rosa più o meno carico con la tricromica di Masson.

Il condrioma è riccamente rappresentato nella cellula ciliata. Esso si raccoglie in un denso ammasso di mitocondri e condrioconti, situati nella metà superiore della cellula, sempre al disopra del nucleo; talora i condriosomi appaiono quasi a contatto con i corpuscoli basali, ma sono sempre ben distinti da questi ultimi; in genere, una breve lista citoplasmatica separa la linea dei corpuscoli basali dall'ammasso condriosomico. Nel resto del citoplasma si osserva, per lo più ai lati del nucleo, qualche esile condrioconta.

L'apparechio reticolare interno del Golgi si presenta sotto forma di un reticolo di spesse travate intensamente argentofile disposte a diretto contatto con il contorno nucleare, in corrispondenza ora della superficie superiore, ora di quella inferiore di quest'ultimo. Sulla periferia del nucleo, ma senza diretto contatto con la membrana nucleare, si osser-

vano qua e là dei grossi granuli, talora dei tozzi bastonetti ricurvi, fortemente argentofili. Tali corpi argentofili possono talora osservarsi nel citoplasma basale. Se l'impregnazione non è molto forte, può rilevarsi che il centro dei corpi argentofili è molto più chiaro, talora affatto impregnato, mentre i contorni sono nettamente marcati.

Non si osserva un diplosoma nelle cellule ciliate.

La guarnitura ciliare è disposta sulla superficie superiore piana o leggermente convessa della cellula. Essa si compone di un duplice strato di corpuscoli basali e di fitte ciglia. I corpuscoli basali sono strettamente serrati fra di loro, cosicchè sulle sezioni longitudinali delle cellule, dopo colorazione alla ematossilina ferrica, essi appaiono per lo più come uno spesso orlo nero, confusamente granulare. Con una differenziazione opportuna e ad ingrandimenti molto forti, si riesce a distinguere che trattasi di una doppia fila di granuli, i cui singoli elementi sono accoppiati nel senso longitudinale, sotto forma di diplococchi. Nello spazio brevissimo che separa i due elementi della coppia non si osserva alcun elemento intermediario, nè è possibile rilevare alcuna particolarità di struttura del citoplasma. Ciascuna coppia è circondata da un alone colorato anch'esso dalla lacca ferrica, ma meno intensamente; tale zona forma come una capsula intorno alla coppia di corpuscoli basali. Tra ciascuna coppia corpuscolare il citoplasma, ben visibile quando la differenziazione è stata molto spinta, appare colorato in rosa scuro e non presenta alcuna particolarità di struttura rilevabile. Viste di faccia, nelle sezioni trasversali dell'epitelio le superfici ciliari mostrano più chiaramente gl'interstizi tra le singole coppie corpuscolari, ma la discriminazione dei singoli elementi costituenti queste ultime non è possibile; su ciascun corpuscolo basale dello strato superficiale si impianta un elemento ciliare; l'impianto di quest'ultimo sul corpuscolo basale riproduce la nota morfologia che ha valso la denominazione di bulbi delle ciglia ai corpuscoli basali dello strato superficiale, che appaiono come un rigonfiamento piriforme della base delle ciglia. Le ciglia sono lunghe 4–6 μ. Esse appaiono più fitte nel segmento iuxtaovarico. Si presentano ora rettilinee ora flessuose; si assottigliano verso la loro punta e presentano talora sul loro tragitto o all'estremità

libera dei rigonfiamenti ampollari. Noi non siamo mai riusciti a vedere delle radici ciliari.

Il nucleo ha una forma, una struttura e una sede caratteristiche, che lo contradistinguono nettamente dal nucleo delle cellule glandolari. Esso è ovalare o rotondeggiante. Il suo contorno è talora regolare ma più spesso presenta delle pieghettature; la membrana nucleare può presentare delle vere incisure più o meno profonde. La cromatina è scarsa e disposta in minuti granuli e qualche fine travata. Il nucleo contiene uno o due nucleoli, raramente tre. Con la tricromica di MASSON esso si colora in rosso, con una tinta più marcata di quella del citoplasma; i nucleoli ritengono la colorazione nera intensa della lacca ferrica, il nucleo è situato nella metà superiore dell' area citoplasmatica, talora subito al disotto della guarnitura ciliare.

Cellule glandolari. — Anche le cellule glandolari presentano delle variazioni di forma e di dimensioni. Ma esse hanno sempre una configurazione caratteristica e distinta; quella di sottili piramidi o cilindri rigonfi alla loro estremità libera. Tale rigonfiamento terminale può rivestire le forme e le dimensioni più svariate.

Esso può essere ovale o sferico, sormontando a guisa di pomo il sottile bastonetto cellulare; il passaggio tra l'ampolla terminale e il resto della cellula può essere brusco o graduale o può essere preceduto da un restringimento più o meno marcato del corpo cellulare. Altre volte la cellula si svasa al suo estremo libero, prendendo, una forma di pera o di calice; talora infine, il rigonfiamento terminale è poco sensibile e spesso, in tali casi, la cellula, costituita da un esile e alto cilindro, si termina con un apice ricurvo, sotto forma di clava. La cellula glandolare è più alta della cellula ciliata, di una quantità corrispondente di solito all' altezza del suo rigonfiamento terminale. In linea generale, le cellule glandolari sono, come le cellule ciliate, più alte nella parte iuxtauterina dell'ovidutto. Ma, mentre le cellule ciliate sono più larghe nello stesso tempo che più basse, nella parte iuxtaovarica le cellule glandolari sono esili, apparendo come sottili bastonetti in netto contrasto con le larghe cellule ciliate. Ed è appunto in questa sezione dell'ovidutto che il rigon-

fiamento apicale della cellula è più pronunziato e più frequentemente sferoidale, mentre nella parte iuxtauterina la cellula si termina più frequentemente svasandosi alla sua superficie libera.

Il citoplasma della cellula glandolare presenta un aspetto che lo distingue nettamente da quello delle cellule ciliate; esso è molto denso e dà perciò al corpo cellulare un aspetto scuro ed opaco, in contrasto con l'aspetto chiaro che presenta il citoplasma molto più fluido della cellula ciliata. Esso si colora in rosso scuro, molto più carico che quello delle cellule ciliate. Una breve zona apicale prende uniformemente il verde luce.

Il condrioma è molto abbondante ed è uniformemente diffuso in tutto il citoplasma. Numerosi condrioconti lunghi e flessuosi, ma più spessi che nella cellula ciliata, avvolgono sopra tutto la periferia del nucleo; i mitocondri sono disseminati in tutto il citoplasma, ma sono spesso più abbondanti nel rigonfiamento apicale della cellula, che di solito è particolarmente ricco di condriosomi.

L'apparecchio reticolare interno del Golgi presenta un aspetto identico a quello della cellula ciliata, ma esso è notevolmente più sviluppato in lunghezza nell'esile corpo cellulare della cellula glandolare.

I corpi argentofili isolati si osservano al disopra e al disotto del nucleo, mai nell'apice della cellula. L'ammasso trabecolare è serrato e può osservarsi o sul polo superiore o su quello inferiore del nucleo.

Il diplosoma non si osserva costantemente. Quando lo si riscontra, esso occupa un angolo della porzione apicale del citoplasma; si presenta sotto forma di una coppia di granuli, di dimensioni approssimativamente identiche a quelle dei corpuscoli basali; i due granuli, intensamente colorati dall'ematossilina, sono separati da un breve spazio chiaro; essi possono presentarsi variamente orientati.

Il nucleo presenta delle caratteristiche di forma, di sede e di struttura che lo contrappongono alla morfologia e alla sede del nucleo delle cellule ciliate. Esso ha una forma a bastonetto, cilindrica o leggermente fusata; è disposto longitudinalmente nella metà inferiore della cellula. Ha una struttura compatta; è ricchissimo di cromatina, disposta in spesse travate e larghe chiaz-

ze; ritiene la colorazione nera massiva della lacca ferrica quando la differenziazione ha già fatto scomparire quest'ultima dal nucleo delle cellule ciliate. Se si spinge ancora oltre la differenziazione, il nucleo prende in parte la fuxina, ma resta colorato in rosso vinoso intenso e matto, in contrasto con l'aspetto chiaro, vescicolare, del nucleo della cellula ciliata. Possiede in genere un grosso nucleolo, disposto in regioni variabili del nucleo. Può presentare anch'esso delle insenature più o meno profonde.

Talora la sede del nucleo cambia; esso occupa in tutto o in parte il rigonfiamento terminale del citoplasma; tale rigonfiamento appare, pertanto, costituito in massima parte dal corpo nucleare, che, per giunta, si allontana anche dalla sua forma ordinaria, presentandosi irregolarmente rotondeggiante, con insenature più o meno profonde. Tale particolarità di struttura si riscontra in genere nelle esilissime cellule glandolari del segmento iuxtaovarico, laddove più affilato è il corpo cellulare e più marcato e abbondante è il suo rigonfiamento terminale. Quest' ultimo, costituito nella sua massima parte dal nucleo, presenta, intorno a questo, solo una sottile striscia protoplasmatica. Quando il nucleo è solo in parte contenuto nella bolla terminale, esso si continua per un prolungamento affilato nel corpo citoplasmatico.

L'asse cellulare, come quello delle cellule ciliate si presenta talora rettilineo, talora variamente incurvato. La sezione trasversale della cellula presenta un contorno irregolarmente rotondeggiante o poligonale.

Cellule basali. — Alla base del rivestimento epiteliale, si osservano di tanto in tanto degli elementi cellulari rotondeggianti completamente separati dalla superficie dell'epitelio o più o meno a contatto colla membrana basale. Tali elementi hanno piccole dimensioni, presentando un diametro che oscilla fra i 3 – 4 μ; la loro forma è ordinariamente rotonda. Essi sono situati nell'interstizio fra i piedi dei cilindri epiteliali; sono in genere liberi da connessioni con la membrana basale, potendo trovarsi ora in vicinanza di quest'ultima, ora più in alto; tuttavia essi non oltrepassano, d'ordinario, la metà inferiore dello strato epiteliale. Il citoplasma ed il nucleo che li costituiscono hanno una struttura caratteristica. Il primo è scarsissimo, presentando

un volume inferiore a quello del nucleo, intorno al quale forma un sottile alone, marcatamente chiaro e riconoscibile appunto per il forte contrasto colla maggiore densità del citoplasma delle cellule epiteliali circostanti. Il nucleo è caratterizzato dalla sua ricchezza in cromatina; questa è disposta in una rete di tozze travate serpigginose, colorate intensamente in nero dall' ematossilina ferrica; esso presenta di solito un voluminoso nucleolo. I suoi contorni sono rotondeggianti; ma la membrana nucleare è in genere molto pieghettata e presenta talora delle incisure profonde. Al di là della membrana basale, nel corion, si possono spesso osservare degli elementi cellulari che presentano tutte le particolarità morfologiche descritte.

Raramente il citoplasma delle cellule basali presentasi più abbondante, spingendosi a guisa di cuneo verso l'alto, negl' interstizi degli elementi del rivestimento epiteliale.

Oltre questi elementi, se ne osservano degli altri, anche essi completamente separati dalla superficie dell'epitelio, ma di volume considerevole. Il loro citoplasma è ugualmente caratterizzato dalla grande chiarezza ed il nucleo ha ora il carattere di quello delle cellule ciliate, ora quello delle cellule glandolari. Tali elementi hanno una forma ovalare o a pera, ma possono presentarsi variamente deformati. Il loro volume è ragguardevole, superando di solito quello di una cellula ordinaria dell'epitelio. Essi sono sempre a contatto della membrana basale. Una gran parte di tali cellule, presentanti un citoplasma ed un nucleo del tipo dell'elemento ciliare, presentano un vacuolo ciliato nel loro polo inferiore, di solito a contatto con la membrana basale. L'apparecchio ciliare disposto sulla superficie del vacuolo è costituito, come di abitudine, di corpuscoli basali e di ciglia sporgenti nel lume del vacuolo. Il nucleo è situato di abitudine al disopra del vacuolo ciliato. Tali vacuoli si presentano talora enormemente distesi, fino a formare delle vere cisti intraepiteliali, sulle cui pareti ogni traccia di guarnitura ciliata scompare.

Rapporti tra cellule ciliate e cellule glandolari. Lo studio dei rapporti che intercedono tra le due specie di cellule che costituiscono l'epitelio tubarico presenta un interesse tutto particolare. Tale studio comprende la valutazione quantitativa e quella distributiva dei due tipi cellulari.

Se si studia l'epitelio sulle sezioni longitudinali delle cellule, si ha a prima vista l'impressione che esso è nella sua massima parte costituito da cellule ciliate, mentre le cellule glandolari rappresentano un'esigua minorità. Ora, questo giudizio, se può rispondere a verità nel suo senso assoluto, inteso, cioè, nel senso che le cellule ciliate occupano una estensione totale molto più vasta di quella delle cellule glandolari, si presta d'altra parte ad un equivoco per quello che concerne il rapporto numerico tra le due specie di cellule. In effetti, sulle sezioni longitudinali dell'epitelio non è possibile rendersi conto esatto di tale rapporto, in quanto che la maggiore larghezza delle cellule ciliate nasconde le esili cellule glandolari. Le sezioni trasversali dell'epitelio, viceversa, permettono di apprezzare con maggiore precisione il valore numerico dei due tipi cellulari. Questi sono nettamente individualizzabili su tali sezioni, che si presentano come un mosaico risultante dalla giustapposizione di elementi poligonali o irregolarmente rotondeggianti; tali elementi presentano una morfologia differente a seconda che l'epitelio è stato interessato dalla sezione trasversale nella sua parte alta o in quella bassa. Nel primo caso si osservano elementi chiari nucleati corrispondenti alla sezione di cellule ciliate ed elementi scuri anucleati corrispondenti alla sezione di cellule glandolari; nel secondo caso si ha l'immagine opposta. Le due specie di cellule sono nettamente differenziabili per i caratteri del citoplasma e del nucleo e per la differenza di larghezza. Quando la sezione trasversale passa alla superficie dell'epitelio, le cellule ciliate sono interessate al livello della guarnitura vibratile ed appaiono come una superficie cribrata di fitti punti neri; la sezione delle cellule glandolari appare in tali casi molto più larga, corrispondendo all'estremo rigonfio della cellula. Una sezione passante per la sommità dell'epitelio può interessare solo l'apice della cellula glandolare, a causa della maggiore altezza di quest'ultima; nel mosaico si osservano allora dei vuoti dove di tanto in tanto appaiono dei frammenti liberi di ciglia.

Le sezioni trasversali, perpendicolari all'asse longitudinale delle cellule, sono difficili ad ottenersi per una grande estensione, a causa dell'irregolarità della superficie epiteliale; si hanno perciò, frequentemente delle sezioni oblique. Quando l'obliquità

di queste ultime è molto accentuata, le dimensioni ed i contorni dei singoli elementi cellulari vengono alterati; l'individualità dei due tipi cellulari non viene però in alcun modo compromessa.

Se si conta il numero rispettivo di ciascun tipo di cellule nelle sezioni trasversali, si rileva che nella parte iuxtauterina dell'ovidutto le cellule ciliate e le cellule glandolari rappresentano nella media un valore numerico quasi uguale; nella porzione iuxtaovarica, invece, le cellule ciliate sono più numerose in un rapporto che può approssimativamente riferirsi ad una media di due terzi di cellule ciliate per un terzo di cellule glandolari.

Le due specie di cellule sono intercalate senza alcuna distribuzione alternativa regolare. Possono osservarsi varie modalità di disposizione; una delle più frequenti è quella a gruppi alternati di ciascun tipo cellulare. Sulle sezioni longitudinali dell'epitelio le cellule glandolari appaiono sotto forma di esili cilindri stipati negli interstizi delle cellule ciliate; esse sono frequentemente interessate parzialmente dal taglio e sono riconoscibili solo per il loro nucleo allungato, compatto, ipercromatico e a situazione basale. Uno sguardo d'insieme del rivestimento epiteliale fa rilevare una doppia serie di nuclei, l' una superficiale, costituita da nuclei rotondeggianti e chiari, (nuclei delle cellule ciliate), l'altra profonda, costituita da nuclei allungati e intensamente colorati (nuclei delle cellule glandolari).

Le cellule glandolari, più alte delle cellule ciliate superano il livello superiore di queste ultime; il loro estremo apicale interrompe il piano segnato dalla linea dei corpuscoli basali e, una volta libero dal contatto delle cellule ciliate contigue, si rigonfia più o meno. Quando tale rigonfiamento terminale forma delle grosse bolle, queste si distendono al disopra della superficie delle cellule vicine, fra le ciglia delle cellule ciliate contigue o al disopra di esse. La configurazione della cellula glandolare assume allora l'aspetto di un batacchio o di un fungo, di cui il piede si impianta sulla membrana basale e occupa tutta l'altezza dell'epitelio, incastrandosi nell'interstizio delle cellule contigue, mentre la testa si espande al disopra del livello epiteliale. Ora, data la notevole altezza ed il sottile spessore del cilindro cellulare, è difficile che il taglio lo interessi in tutta la sua lunghezza. È facile allora spiegarsi come sulle sezioni longitudinali dell' e-

pitelio il rigonfiamento terminale delle cellule glandolari rivesta delle apparenze bizzarre che si prestano ad un equivoco di interpetrazione. Esso, infatti, può essere rappresentato isolatamente su di una sezione, che non interessa il cilindro cellulare intraepiteliale ma asporta un settore della sua larga ampolla terminale; questa appare perciò sotto forma di una sfera o di un ovoide libero alla superficie dell'epitelio; oppure il taglio interessa l'ampolla terminale e un piccolo tratto del suo peduncolo intraepiteliale. L'immagine peculiare che ne risulta è una delle più frequenti e caratteristiche e si osserva sopratutto nella parte iuxtaovarica dell' ovidutto; le cellule glandolari assumono l' aspetto di goccie pendenti dalla superficie dell'epitelio, in procinto di sfuggire dagli interstizi fra le cellule ciliate nei quali sono ancora trattenute per un estremo affilato. Si osservano talora degli aggregati più numerosi che d'ordinario di ciascun tipo cellulare. Le cellule glandolari mostrano allora più chiaramente la loro morfologia; in tali aggruppamenti che si presentano come dei pacchetti di cellule, l'elemento glandolare presenta raramente un rigonfiamento terminale importante; di solito il loro estremo apicale si incurva leggermente a forma di clava.

Se si studia sulle sezioni trasversali dell' epitelio la maniera di giustapporsi dei singoli elementi cellulari, si rileva come le superfici contigue si incastrano le une nelle altre, nelle maniere più svariate e irregolari, ciò che rappresenta un fatto degno di rilievo agli effetti delle false immagini che possono riprodursi sulle sezioni. Infatti, si rileva in tali sezioni trasversali che le cellule presentano spesso degli spigoli più o meno pronunziati che si incastrano negli interstizi cellulari o in una insenatura di una cellula contigua; oppure la sezione trasversale della cellula presenta la forma di una mezza luna nella cui concavità si adatta la superficie convessa di una cellula vicina. Questa penetrazione reciproca ed intima dei singoli elementi cellulari tra di loro, che traduce verosimilmente gli effetti di un adattamento consecutivo ad una pressione scambievole, merita di ritenere particolarmente l'attenzione. Noi vedremo, infatti, nel capitolo sul significato morfogenetico e funzionale dei due tipi di cellule nell'epitelio tubarico come la conoscenza di tali particolarità morfologiche contri-

buisca a spiegare la falsità delle immagini invocate a sostegno della concezione unicista.

3. — L'epitelio nell'animale impubere.

L'epitelio tubarico dell'animale impubere si presenta sostanzialmente identico a quello dell'animale adulto in periodo di riposo. Ciò che lo distingue da quest'ultimo è sopra tutto il differente volume degli elementi cellulari e più precisamente del loro citoplasma. Questo, in effetti, è notevolmente più ridotto, per cui da una parte gli elementi cellulari si presentano meno grandi e sopra tutto più bassi che nell'animale adulto e d'altra parte il nucleo occupa un'area molto più estesa nel corpo cellulare. Le differenze di configurazione rilevate nell'adulto tra le cellule ciliate della parte iuxtaovarica dell'epitelio si ritrovano ugualmente nell'animale impubere, ma esse sono notevolmente attenuate. Infatti la cellula ciliata del segmento iuxtauterino, essendo molto più bassa di quella dell'adulto, pur conservando il tipo piramidale, fa tuttavia meno contrasto colla cellula del segmento iuxtaovarico; quest'ultima si avvicina ancora più che nell'adulto, alla configurazione delle cellule epiteliali cubiche, essendo appena un poco più alta che larga.

Il citoplasma delle cellule ciliate presenta un aspetto ancora più marcatamente chiaro di quello che la cellula ciliata presenta nell'adulto.

Il condrioma presentasi ugualmente sviluppato che quello della cellula ciliata dell'animale adulto. I condriosomi presentano la stessa localizzazione apicale. L'apparecchio reticolare interno del Golgi presenta anch'esso la stessa morfologia che nello adulto.

Le cellule glandolari presentano la stessa configurazione e la stessa struttura che si osserva nell'adulto. Esse prendono ancora più marcatamente la configurazione di ernie cellulari nel segmento iuxtaovarico. Le ampolle sopraepiteliali sono particolarmente ricche e voluminose; la cellula appare nella sua più gran parte, contenente spesso il nucleo, al di fuori del rivestimento epiteliale, al quale è collegata solo per mezzo di una sottile striscia citoplasmatica, che si continua negli interstizi delle cel-

lule ciliate. Tale particolarità morfologica dà un aspetto caratteristico all'epitelio del segmento iuxtaovarico dell'ovidutto dell'animale impubere.

Il condrioma nella cellula glandolare è rappresentato da fini mitocondri diffusi in tutto il citoplasma, ma più abbondanti alla base ed all'apice delle cellule. Il rigonfiamento apicale ne è particolarmente ricco. L'apparecchio del Golgi presenta la stessa morfologia che nella cellula glandolare dell'animale adulto.

I nuclei presentano le stesse caratteristiche di sede, di forma e di struttura descritte nell'animale adulto.

Una particolarità degna di rilievo è la grande abbondanza di cellule basali. Esse presentano i caratteri morfologici che abbiamo descritto a proposito delle cellule basali nell'epitelio dell'animale adulto. Ma si distinguono per la ricchezza di immagini di divisione amitotica che vi si osservano. Il loro citoplasma si presenta allora più voluminoso, conservandosi sempre fortemente chiaro, e il nucleo si strozza. Gli elementi che derivano da tali segmentazioni si dispongono in gruppi di elementi chiari e globulosi, separati dalla superficie dell'epitelio dalle cellule del rivestimento epiteliale. Spesso le cellule di tali ammassi basali si orientano concentricamente intorno ad uno spazio centrale vuoto. Infine, tali gruppi cellulari si intercalano sulla linea del rivestimento epiteliale per apertura di un varco tra gli elementi che li ricoprono.

Delle amitosi si osservano anche negli elementi cellulari della superficie epiteliale. Esse si svolgono sia a carico di elementi ciliari, che di elementi glandolari.

Rare figure di mitosi si osservano sulla superficie dell'epitelio e sulla membrana basale. Le prime si svolgono in elementi che prendono una forma ovalare e si dispongono orizzontalmente, alla superficie dell'epitelio. In tali rare figure di mitosi non si osserva mai traccia di apparecchio ciliare. Le immagini di cellule basali a vacuolo ciliato sono ricchissime nell'epitelio dell'animale impubere.

Nelle cellule basali il condrioma è scarso, mentre l'apparecchio del Golgi si presenta sotto forma di un denso reticolo situato su di un punto del contorno nucleare.

I rapporti quantitativi e distributivi tra cellule ciliate e cel-

lule glandolari sono esattamente sovraponibili a quelli che si osservano nell'animale adulto.

4. — L'epitelio nell'animale castrato.

In seguito alla castrazione bilaterale, si stabiliscono nell'epitelio tubarico delle modificazioni che riportano la morfologia degli elementi cellulari ad un tipo equivalente a quello delle cellule dell'epitelio dell'animale impubere.

Il citoplasma diminuisce considerevolmente di volume e gli elementi cellulari diventano consecutivamente più bassi. Il nucleo occupa un'area cellulare molto più estesa che nell'epitelio dell'animale adulto normale: Il rapporto quantitativo tra nucleo e citoplasma riprende lo stesso valore che esso ha nell'animale impubere. Tali modificazioni si sono già stabilite dopo 30-40 giorni dalla castrazione.

La sovrapponibilità delle immagini dell'epitelio dell'animale impubere e di quelle dell'animale castrato si manifesta anche con la riproduzione dell' aspetto peculiare che presenta l'epitelio dell'animale impubere nel segmento iuxtaovarico. In tale parte dell'epitelio anche nell'animale castrato le ernie cellulari assumono uno sviluppo particolarmente accentuato, come mai si osserva nell'epitelio dell'animale adulto normale. Le particolarità morfologiche di tali bizzarre deformazioni delle cellule glandolari si ripetono con una singolare identità nell' animale castrato e in quello impubere.

Il condrioma non presenta modificazioni rilevabili nelle cellule ciliate dopo la castrazione. Al contrario, esso regredisce rapidamente nelle cellule glandolari. In queste ultime già dopo un mese dalla castrazione i condriosomi appaiono scarsissimi; essi sono ridotti ad una debole quantità di fini mitocondri nella porzione apicale della cellula. Nei periodi successivi dopo la castrazione tale scarsità di condriosomi resta inalterata.

L'apparecchio reticolare interno del Golgi non presenta modificazioni rilevabili. La sua struttura è del tutto paragonabile a quella che si osserva nell'epitelio dell'animale adulto normale.

Le cellule basali conservano le stesse particolarità che si osservano nell'animale adulto normale.

Le cellule basali a vacuolo ciliato sono ugualmente presenti colla stessa frequenza e la stessa morfologia.

Oltre le modificazioni descritte, nessun altro mutamento si stabilisce nell' epitelio dell' animale castrato. I due tipi cellulari conservano immutate le particolarità morfologiche che li contradistinguono. L' apparecchio ciliare persiste integro; anche in epoche avanzate dalla castrazione non si osserva mai la minima modificazione della sua normale struttura.

Rimarchiamo l' interesse del fatto che, anche ad epoche avanzate dopo la castrazione, le due specie di cellule persistono con gli stessi rapporti quantitativi e distributivi che esse presentano nell'epitelio dell'animale adulto normale.

5. — L'epitelio durante l'attività secretoria.

Le modificazioni che si stabiliscono nell'epitelio tubarico durante il periodo di attività secretoria interessano le cellule ciliate e le cellule glandolari.

Cellule ciliate. — In tutta l' estensione dell' ovidutto le cellule ciliate aumentano di altezza. Nel segmento iuxtauterino esse misurano circa 20 μ; nel segmento iuxtaovarico l'allungamento è meno considerevole sulle pliche; ma negli infundiboli che l'epitelio forma all'origine di queste, i cilindri cellulari possono superare in altezza anche quelli della porzione iuxtauterina. La forma delle cellule ciliate resta quasi immutata nel segmento iuxtaovarico, mentre nel segmento iuxtauterino gli elementi cellulari subiscono una deformazione notevole consecutiva alle profonde modificazioni che si verificano nelle cellule glandolari di questa regione. Gli alti prismi cellulari si schiacciano e si assottigliano in misura variabilissima, divenendo talora nastriformi. Tale deformazione interessa il corpo cellulare in tutta la sua altezza, ma la superficie ciliata la risente in misura minore, per cui, quando l'elemento cellulare è estremamente assottigliato, la sua superficie si svasa bruscamente a forma di imbuto.

Il citoplasma conserva i caratteri strutturali e microchimici che lo caratterizzano durante il periodo di riposo dell' epitelio. La guarnitura ciliare permane integra; nè le ciglia, nè il doppio rato di corpuscoli basali subiscono modificazioni di sorta.

Il condrioma e l'apparecchio del Golgi presentano la stessa localizzazione e le stesse particolarità morfologiche che abbiamo descritto nell'epitelio durante il periodo del riposo.

Il nucleo conserva le sue particolarità strutturali, ma nelle alte e sottili cellule della porzione iuxtauterina si presenta più allungato che durante il periodo di riposo; tale modificazione corrisponde allo schiacciamento di tutto il corpo cellulare, essendo più marcata quando più presto è accentuato.

Cellule glandolari. — Le modificazioni che si stabiliscono nelle cellule glandolari interessano essenzialmente quelle della porzione iuxtauterina. Queste si riempiono rapidamente di grani di secrezione, aumentando considerevolmente il volume. Tali granuli intensamente ed elettivamente colorati dal verde luce si formano nella parte sopra-nucleare del citoplasma, che, ripiena del prodotto di secrezione, si rigonfia e comprime le cellule ciliate. La forma affilata dell'elemento cellulare in periodo di riposo si è profondamente trasformata; la cellula si presenta come un lungo budello o come un cono a base prominente nel lume e con un estremo affilato sulla membrana basale. I granuli, di dimensioni variabilissime, occupano tutto il citoplasma sopra-nucleare; essi sono contenuti in una fittissima rete citoplasmatica colorata in rosso vinoso. Sovente i granuli di secrezione discendono sulle facce laterali del nucleo e possono talora riscontrarsi anche al disotto di esso. Ma in genere tale porzione basale del citoplasma ne è completamente priva. Essa presenta, invece, un aspetto nettamente contrastante con quello del resto del citoplasma. Anzitutto è caratterizzata da una netta basofilia; essa prende una tinta violetto-scura più o meno carica; presenta, inoltre, delle fessure limitate da lamine sovraposte che, viste di profilo, danno al contorno del piede della cellula un aspetto striato, mentre, viste di faccia, si presentano come chiazze a contorni irregolari, di forme e di dimensioni variabilissime. Tutte queste bizzarre formazioni che si riscontrano nella porzione basale della cellula sono sempre basofile e compaiono solo durante la fase secretoria.

Il condrioma della cellula glandolare in attività secretoria è ricchissimo e diffuso in tutta la cellula. Si osservano corti

e tozzi condrioconti che presentano di tanto in tanto dei rigonfiamenti sul loro tragitto o alle loro estremità.

L'apparecchio reticolare interno del Golgi appare alquanto più ampio di quello che si osserva nella cellula durante il periodo di riposo.

Si osserva spesso un corpo che presenta la morfologia del diplosoma verso l'apice della cellula; ma sui punti nodali del reticolo citoplasmatico si osservano spesso altri granuli fortemente tinti dall'ematossilina ferrica.

Il nucleo si presenta notevolmente più voluminoso nella cellula glandulare in attività secretoria. Esso assume una forma fusata ed occupa sempre la metà inferiore della cellula. La sua struttura fondamentale non subisce modificazioni; esso conserva, allo stesso titolo, che nella cellula a riposo, la sua marcata ipercromaticità. Raramente esso presenta dei piccoli blocchi di sostanza omogenea colorata dal verde luce.

Nel segmento iuxtaovarico l'attività secretoria delle cellule glandolari è molto ridotta. La più parte di esse subiscono una leggera ipertrofia; questa vale a fare apparire il corpo cellulare meno deforme, ma, d'altra parte, nessuna compressione esse esercitano sulle cellule ciliate. Queste conservano la loro forma regolarmente cilindrica, contrastante con l'assottigliamento degli alti elementi ciliati della porzione iuxtauterina; il loro citoplasma ed il loro nucleo non presentano modificazioni di sorta; l'apparecchio ciliare permane immutato.

I granuli di secrezione che appaiono nelle cellule glandolari del segmento iuxtaovarico sono meno numerosi e meno voluminosi di quelli che si osservano nelle cellule glandolari della porzione iuxtauterina. Essi si presentano talora dispersi nella porzione sopranucleare della cellula, sotto forma di file di finissimi granellini. Le formazioni basofile del citoplasma basale sono qui meno frequenti, in corrispondenza delle origini delle pliche; al livello delle insenature dell'epitelio, l'attività delle cellule glandolari è più marcata, ma gli alti cilindri ciliati di tale regione non subiscono deformazioni importanti.

In conclusione, la funzione secretoria che si manifesta durante la fase follicolare dell'ovaia, nell'epitelio tubarico della coniglia, si svolge essenzialmente nelle cellule glandolari del segmento

iuxtauterino. Tali cellule si ipertrofizzano considerevolmente per l'accumulo del prodotto di secrezione, comprimendo le cellule ciliate, che si allungano e si assottigliano in misura variabile. I due tipi cellulari subiscono quindi una modificazione inversa della loro larghezza, ma conservano integra la loro individualità.

Se pertanto si considera l'aspetto d'insieme delle sezioni longitudinali dell'epitelio del segmento iuxtauterino, durante l'attività secretoria si riporta, a prima vista, l'impressione esattamente opposta a quella che fornisce l'epitelio di tale regione in periodo di riposo. Si giudica, cioè, che esso è costituito nella sua più gran parte da cellule glandolari, mentre che nelle cellule ciliate sono meno numerose.

In effetti, la massa delle cellule colorate dal verde luce è notevolmente più estesa di quella delle cellule colorate dalla fuxina. Ma anche qui tale apprezzamento si presta ad un equivoco, nel senso che potrebbe dedursene che il numero delle cellule ciliate sia diminuito e quello delle cellule glandolari aumentato. L'esame delle sezioni trasversali dell'epitelio permette la valutazione precisa del rapporto numerico delle due specie di cellule. Tali sezioni presentano un mosaico cellulare costituito dall'incastro di elementi colorati in verde e di elementi colorati in rosa. Se si contano separatamente i due tipi cellulari, si rileva che nessuna variazione numerica si è stabilita nel rapporto quantitativo tra cellule ciliate e cellule glandolari. È facile rendersi conto come l'aumento della massa totale di queste ultime possa farne apparire sulla sezione longitudinale una quantità maggiore.

Allo stesso modo che i rapporti quantitativi anche quelli distributivi delle due specie di cellule non subiscono alcuna variazione. Sulle sezioni trasversali si può ancora rilevare come le nuove condizioni create dall'ipertrofia delle cellule glandolari rendono ancora più complesse le modalità dell'incastro reciproco degli elementi cellulari; superfici concave e superfici convesse si adattano nelle maniere più svariate.

Parte seconda

Studio critico dei risultati istofisiologici e citologici ottenuti.

1. — La funzione glandolare dell'epitelio tubarico e il determinismo del ciclo secretorio. — L'escrezione.

Noi abbiamo già riferito la tecnica delle ricerche istofisiologiche. Riuniamo qui i risultati a cui ci hanno condotto i singoli gruppi delle ricerche eseguite colle modalità surriferite.

Nell' animale impubere la funzione glandolare dell' epitelio tubarico è nulla. L' epitelio è costituito da due specie di cellule, cellule ciliate e cellule non ciliate; queste ultime sono di esigue dimensioni, posseggono una scarsa quantità di citoplasma ed appaiono intasate e compresse negli stretti interstizi fra le larghe cellule ciliate.

Quando l' animale entra nel periodo della pubertà, coll'istituirsi del ciclo sessuale, si stabilisce nell'epitelio tubarico una funzione glandolare; tale funzione si manifesta ciclicamente e la cronologia del ciclo è unicrona a quella delle altre manifestazioni del ciclo sessuale. Rapportato alle fasi del ciclo ovarico, il ciclo tubarico presenta con tali fasi i seguenti rapporti di corrispondenza cronologica.

Durante il periodo che precede immediatamente lo stato di maturità del follicolo (proestro), le cellule dell'epitelio aumentano di altezza; nello stesso tempo le cellule glandolari del segmento iuxtauterino elaborano dei granuli di secrezione, ipertrofizzandosi considerevolmente; le cellule glandolari del segmento iuxtaovarico presentano in proporzioni molto più ridotte gli stessi fenomeni.

Durante il periodo di maturità follicolare (estro, accettazione del maschio), l' elaborazione del prodotto di secrezione nelle cellule glandolari raggiunge la sua massima espressione; tali cellule si ricolmano di granuli, che le distendono, aumentandone considerevolmente l'ampiezza.

Durante la fase luteinica dell' ovaio (postestro), consecutiva alla rottura follicolare provocata dal coito infecondo, le

cellule glandolari si vuotano del prodotto di secrezione, si ritraggono e riprendono la morfologia che le caratterizza durante lo stato di riposo. Tutto l'epitelio, dopo una dozzina di giorni circa dalla rottura follicolare, ha riassunto le caratteristiche morfologiche del periodo di riposo.

Verso il ventesimo giorno dopo la rottura follicolare i segni dell' inizio di un nuovo ciclo glandolare appaiono nell' epitelio; dopo sei – dieci giorni di tale inizio le cellule glandolari sono ricolme di prodotti di secrezione. Le ovaia, in tale periodo, contengono di nuovo dei follicoli maturi: una nuova fase follicolare si è stabilita. Il nuovo ciclo tubarico ripete l'evoluzione del ciclo precedente.

Dunque, l' epitelio tubarico presenta delle modificazioni cicliche consistenti in una fase di attività secretoria, che coincide con la fase follicolare dell' ovaio, ed una fase di assenza di tale attività, corrispondente all'intervallo tra la fine di una fase follicolare e l'inizio di un'altra.

La castrazione sospende completamente la manifestazione ciclica dell'attività secretoria tubarica. Tale fatto prova che la funzione glandolare tubarica è regolata dall'ovaio.

Se si castra l'animale venti giorni dopo la rottura follicolare provocata dal coito infecondo, all' inizio di una nuova fase follicolare, l'epitelio tubarico, osservato 6 – 10 giorni dopo la castrazione, non si presenta più in attività secretoria, come di norma, ma conserva la morfologia dello stato di riposo funzionale.

Se la fase follicolare si prolunga, senza che l'accoppiamento sessuale abbia luogo, e cioè senza che si abbia rottura follicolare, le immagini che presenta l' epitelio tubarico corrispondono ad una durata prolungata dalla fase glandolare del ciclo. Non abbiamo potuto, pertanto, stabilire quando, in tali condizioni, cessa una fase follicolare per dar luogo ad una fase subentrante.

La corrispondenza cronologica tra fase secretoria del ciclo tubarico e fase follicolare del ciclo ovarico, la soppressione della fase secretoria tubarica in seguito alla soppressione della fase follicolare ovarica autorizzano a collocare nel corso della fase follicolare il meccanismo regolatore ovarico sul ciclo tubarico.

Se si somministra ad un animale castrato dopo 4–5–6 mesi

del liquido follicolare o della follicolina titolata (50 unità ratto), l'attività secretoria ricompare nell' epitelio tubarico, per scomparire di nuovo alcuni giorni dopo che la somministrazione di tale sostanza è stata sospesa. Ciò dimostra che il meccanismo regolatore ovarico si esplica per mezzo di una sostanza attiva contenuta nel liquido follicolare.

Quanto al meccanismo di azione di tale sostanza attiva sulla cellula ricettrice, noi ricorderemo come da nostre esperienze precedenti risulta che l'epitelio tubarico, separato dalle sue connessioni anatomiche normali e innestato sotto la cute dell' orecchio dell'animale, reagisce ugualmente all' azione dell' ormone follicolare. Tale fatto, che trova riscontro in esperienze dello stesso genere praticate su altri organi del tratto genitale (mammella, utero, vagina) depone per un' azione diretta dell' ormone sessuale sulla cellula ricettrice, all' infuori di un fattore nervoso intermediario, essendo le connessioni nervose normali soppresse. Tuttavia, per poter sicuramente escludere un' azione nervosa intercalata tra l'ormone e la cellula epiteliale, bisognerebbe poter escludere l' intervento eventuale di filetti nervosi simpatici apportati dai vasi neoformati, penetrati nell'innesto.

Se si castra l'animale in piena fase follicolare e si osservano gli ovidutti 5 – 10 – 20 giorni dopo, si rileva come lo stato dell'epitelio è lo stesso di quello che si osserva agli stessi intervalli di tempo dopo la rottura follicolare. Tale fatto dimostra che non esistono rapporti causali tra fase luteinica e ciclo tubarico. La coincidenza cronologica della fase di escrezione e di ritorno al riposo dell'epitelio tubarico con la fase luteinica dell'ovaio non ha il significato attribuitole dal Moreaux (1912) di un determinismo della escrezione da parte del corpo luteo. Se così fosse, le cellule glandolari ripiene di granuli di secrezione non si vuoterebbero quando l'azione del corpo luteo venisse completamente soppressa dalla castrazione praticata in fase follicolare; la castrazione in altri termini dovrebbe in tal caso immobilizzare l' epitelio nella sua morfologia dell'attività secretoria. Noi abbiamo visto, invece, che la escrezione si compie come di norma, in assenza di corpo luteo e dopo 15 giorni l' epitelio ci è apparso ritornato allo stato di riposo.

Quanto al modo di escrezione dei prodotti di secrezione elaborati, ricorderemo come la presenza di bolle sopraepiteliali nell'epitelio tubarico potrebbe suffragare la " teoria vescicolare „ dell'escrezione, così come è stato del resto affermato da qualche autore [Argaud (1921)]. Com' è noto, molti autori [Nicolas (1888 - 91), van Gehuchten (1890), van der Stricht (1893), Hammar (1897), Gurwitsch (1902), Jeleniewski (1904), Reichel (1921)] ammettono che l'escrezione merocrina si effettua spesso sotto forma di vescicole che nascono in corrispondenza della cellula, si peduncolizzano e si liberano, trasportando con esse il prodotto di secrezione e un pò di protoplasma vivente della cellula. Van Gehuchten ha osservato la formazione delle vescicole non solo su cellule fissate ma anche su cellule esaminate allo stato fresco. Ma altri autori sostengono che sia le vescicole osservate dopo la fissazione, sia quelle osservate *in vivo* siano un artefatto dovuto sia alla fissazione stessa, sia ad alterazioni che si stabiliscono rapidamente negli organi prelevati [Dujardin (1914), Sauer (1895), Meves (1899), Heidenhain (1899), Vignon (1899 - 901), Prenant (1905), Policard (1908)].

Il Vignon, esaminando per trasparenza una larva di chironome, evitando la compressione del coprioggetti, non osserva mai le vescicole in nessuna regione del tubo digerente ed in nessun momento della digestione. Invece, dissecando la larva ed esaminando immediatamente l'intestino isolato, le vescicole appaiono, dapprima nella regione compressa dal coprioggetti e poi in tutta l'estensione dell'intestino; la sezione e la dilacerazione dell'intestino fanno ugualmente apparire le vescicole. Queste esperienze del Vignon sembrano dimostrare, in maniera decisiva, che le immagini di escrezione vescicolare siano artificiali. Noi diremo, discutendo il significato delle ernie cellulari che si osservano nell' epitelio tubarico, come le bolle sopraepiteliali libere che si osservano alla superficie di tale epitelio, particolarmente nel segmento iuxtaovarico, rappresentino delle immagini false, provenienti dalla sezione del solo rigonfiamento terminale della cellula glandolare, la cui parte affilata intraepiteliale resta al di fuori del piano della sezione. Se, d' altra parte, il prodotto di secrezione caduto nel lume appare talora sotto forma di globi omogenei, tale apparenza è anch'essa post-

vitale, determinata dall'azione dei fissatori. Del resto, il fatto che tali vescicole si osservano sopra tutto durante lo stato di riposo dell'epitello e nel segmento dell'ovidutto dove l'attività secretoria è minima, toglie di per sè stesso ogni consistenza all' ipotesi di un'escrezione vescicolare. Tuttavia, non crediamo che nell'epitelio tubarico l'escrezione si faccia, come afferma il VIGNON, " nella più parte dei casi per osmosi tranquilla „. Dalle nostre osservazioni risulta che nell'epitelio tubarico essa si compie per mezzo di un'effrazione del polo apicale della cellula, attraverso la quale si riversano nel lume i numerosi grani di secrezione.

2. — Le attribuzioni fisiologiche dell'epitelio tubarico.

Basandosi sulle osservazioni del NAGEL (1895), si ammette che le ciglia vibratili dell' epitelio tubarico siano animate di un movimento orientato verso l' ostio uterino; alcuni autori hanno attribuito una grande importanza a questa corrente ciliare per il cammino dell'uovo attraverso l'ovidutto. Si è anche detto che le gravidanze estrauterine possono essere provocate da un' alterazione della funzione ciliare, che permetterebbe una nidazione anormale. Tale importanza della funzione ciliare è stata naturalmente negata da tutti gli autori, che hanno sostenuto la caduta delle ciglia durante la fase secretoria dell'epitelio, proprio quando la funzione propulsiva dell'uovo dovrebbe esplicarsi. Noi abbiamo detto che l' apparecchio ciliare si conserva costantemente integro; crediamo, pertanto, che il movimento ciliare abbia effettivamente un' importanza nei fenomeni che conseguono all' ovulazione.

La secrezione tubarica ha evidentemente la sua importanza, come si desume dalla sua coincidenza col momento in cui gli elementi sessuali percorrono il canale tubarico. L' uovo della coniglia si circonda di una spessa membrana zonale durante il suo percorso nell' ovidutto; tale involucro mucoso, che non esiste in tutti i mammiferi, è fornito all' uovo della secrezione tubarica.

Si è discusso se la secrezione tubarica possa fornire del materiale nutritivo agli spermatozoi. Il COURRIER (1921) ha descritto

il soggiorno degli spermatozoi del pipistrello durante il periodo invernale nell' organismo della femmina. Abitualmente gli spermatozoi si localizzano nell'utero; ma in alcuni casi essi penetrano nell' ovidutto, diffondendosi nella più gran parte nella sacca ovarica, che in questo animale è ricoperta di un endotelio senza attività secretoria. Gli spermatozoi che si trovano nelle corna uterine e nel canale tubarico sono normali e dirigono la loro testa sulla parte apicale delle cellule glandolari cariche di secrezione; ma nella sacca ovarica gli spermatozoi sono fagocitati dai leucociti. Ciò dimostrerebbe che la secrezione tubarica fornisce gli elementi necessari per permettere la sopravvivenza degli spermatozoi, mentre l' assenza di secrezione nella sacca ovarica determina la morte e la successiva fagocitosi di tali elementi.

La secrezione tubarica non sembra pertanto indispensabile; infatti, LETULLE e TUFFIER (1924) e R. PETIT (1923), dopo salpingectomia bilaterale, hanno introdotto l' ovaio, munito del suo peduncolo vascolare, nel fondo dell'utero e hanno costatato che la gravidanza può in tali condizioni stabilirsi, in assenza dell' ovidutto.

3. — Rapporti genetici tra cellule ciliate e cellule glandolari.

Come risulta dalla descrizione che abbiamo fatto, le due specie di cellule che costituiscono l'epitelio tubarico si conservano costantemente indipendenti le une dalle altre e rappresentano due tipi cellulari definitivamente differenziati.

Pertanto, una gran parte degli autori che hanno studiato gli epiteli composti di cellule ciliate e di cellule glandolari ammettono che esiste un intimo rapporto genetico tra le due specie di cellule, le quali si trasformerebbero continuamente le une nelle altre. Le ricerche su tali epiteli concernono organi e specie animali svariatissimi. Noi le passeremo rapidamente in rivista, segnalando i relativi argomenti messi in causa per dedurne la concezione dell'unicismo. Notiamo, però, come gli autori, che, come il PRENANT, suffragano l'attendibilità di tale concezione con i risultati di tutta una serie di ricerche concernenti gli epiteli misti in ge-

nere, trascurano di rilevare come esistano nella letteratura degli studi fondamentali e precisi su epiteli misti, dai quali nessuna interferenza può desumersi tra cellule ciliate e cellule mucose. Citiamo, per esempio, le ricerche del Giannelli e Giacomini (1896) e quelle del Gargano (1906) sul tubo digerente dei Rettili, sulle quali ritorneremo in seguito.

Brasil (1904) osserva delle mitosi nell' epitelio intestinale della *Pettinaria* e, poichè le cellule glandolari vanno continuamente distrutte, mentre le cellule ciliate non subiscono tale distruzione, egli deduce che le cellule ciliate diventano cellule glandolari. Egli interpreta delle immagini di cellule fornite di scarse ciglia come degli stadi della scomparsa dell'apparecchio ciliare.

Dallo studio dell'epidermide e della cornea dei Batracei Pfitzner (1879-80-96) e Fischel (1900) deducono, che le cellule mucose di Leydig provengono dalla trasformazione di cellule epiteliali ordinarie, al cui tipo esse ritornano dopo un tempo molto lungo.

Nell' epitelio respiratorio, Drasch (1879), Kölliker (1881) Waller e Björkmann (1882) hanno constatato l'esistenza di forme di passaggio tra le cellule ciliate e le cellule mucose. Secondo Drasch le cellule mucose sarebbero delle forme intermediarie tra le cellule ciliate ed altri elementi che egli chiama " cellule coniche „ (Keilzellen). Secondo Kölliker, invece, le cellule vibratili, dopo la caduta delle ciglia, diventano cellule mucose; le due specie di cellule derivano dalla differenziazione in direzioni divergenti di cellule intermediarie. Waller e Björkmann hanno osservato nell'epitelio tracheale che le cellule mucose presentano spesso delle formazioni analoghe alle ciglia.

Studnicka (1899-1900) e Fuchs (1904) distinguono nell' ependima due specie di cellule epiteliali: cellule ciliate e cellule sprovviste di ciglia, di natura glandolare; queste ultime diverrebbero ciliate dopo un certo periodo di attività secretoria.

Nell'epitelio esofageo e stomacale dei Batracei, Gurwitsch (1900) e Heidenhain (1910) hanno constatato delle forme di passaggio tra le cellule ciliate e le cellule glandolari. Pertanto, Schumacher (1901), studiando l'epitelio faringeo della rana, nega che le cellule caliciformi derivino dalla trasformazione delle cellule ciliate. Egli ritiene che esse compaiono negli strati più pro-

fondi dell'epitelio e guadagnano poi, a poco a poco, la superficie epiteliale, respingendo le cellule vibratili che le ricoprono; esse possono, pertanto determinare il distacco della guarnitura ciliare di queste ultime, la quale cade nella cavità faringea, formando un " corpo vibratile „ dotato di mobilità. Il PRENANT (1905) osserva che i risultati dello SCHUMACHER si riferiscono ad elementi che rappresentano delle cellule mucose ordinarie, non delle cellule caliciformi, conformemente alla distinzione fatta a tale proposito dal PFITZNER (1897) sulle cellule mucose della congiuntiva. Il PFITZNER ritiene che le cellule caliciformi (Becherzellen) non si riscontrano mai negli epiteli di origine ectodermica; esse hanno sede alla superficie dell'epitelio e si sviluppano a spese di cellule ciliate o ad orlo striato; si riscontrano d'ordinario negli epiteli semplici e, quando si trovano in epiteli stratificati, occupano sempre una posizione superficiale.

PRENANT (1905), studiando l'epitelio esofageo del tritone, osserva delle forme intermediarie tra le cellule mucose e le cellule ciliate. La sostanza mucosa compare in queste ultime o subito al disotto della superficie ciliata, o nella parte profonda della cellula, o in maniera diffusa nel citoplasma. La guarnitura vibratile si atrofizza e scompare in tali cellule; cadono dapprima le ciglia, imbibite di muco o trasformate in sostanza mucosa; in seguito, i corpuscoli basali diminuiscono progressivamente di volume e spariscono. Il PRENANT arguisce, dalla presenza di svariate forme intermediarie tra cellule mucose e ciliate, l'esistenza di rapporti genetici stretti tra le due specie di cellule. Le trasformazioni, che si verificano in tali cellule, appartengono a due serie: l'una che va dalla cellula ciliata alla cellula mucosa (serie mucipeta) e l'altra che va dalla cellula mucosa alla cellula ciliata (serie cilipeta). Poichè le divisioni cellulari sono molto rare nell'epitelio dell'esofago del tritone, deve esistere, secondo l'autore un va e vieni incessante tra le due specie di cellule. Pertanto, l'autore stesso si esprime nei termini seguenti in un punto del suo lavoro. Risulta, egli dice, dall'esame della bibliografia che un gran numero di autori, studiando gli epiteli misti di organi svariatissimi, hanno concluso che esistono rapporti genetici tra cellule ciliate e cellule glandolari. Le osservazioni citologiche che autorizzano queste conclusioni mancano spesso di precisione e

di dettaglio. Gli stessi autori, continua sempre il Prenant, che, come Gurwitsch e Heidenhain, hanno studiato sull oggetto più favorevole (l'epitelio faringo-esofageo e stomacale dei Batracei) la questione delle relazioni genetiche tra cellule ciliate e cellule mucose, non sono arrivati a delle conclusioni definitivamente accettabili. I risultati ottenuti dal Prenant sono dall'autore stesso dichiarati parziali ; egli infatti, non può pronunziarsi con tutta sicurezza sulla significazione delle forme intermediarie osservate, tranne che per un piccolo numero di queste. Malgrado i suoi sforzi, l'autore non ha potuto farsi un'idea d'insieme sul movimento generale della differenziazione nell'epitelio misto del faringo-esofago del tritone.

Il Prenant ha preso in esame anche il significato di un terzo tipo di elementi cellulari nel faringe del tritone , elementi analoghi a quelli che si riscontrano nell'epitelio boccale e nell'epidermide e conosciuti sotto il nome di " cellule ricovrenti „ (Deckzellen) [1]. Queste cellule hanno la situazione e la forma delle cellule ciliate. Il loro nucleo, voluminoso , è situato alla superficie della cellula. Esse sono caratterizzate dalla presenza di una placca superficiale (placca ricovrente , Deckplatte) che ha una grande affinità per i coloranti del muco ed è formata da lamelle verticali limitanti dei vacuoli ; i bordi superiori delle lamelle si colorano più intensamente, e, visti di profilo , danno l'impressione di una serie di granuli. I quadri cellulari si trovano al livello del bordo superiore della placca ricovrente , la quale fa, quindi, parte dell'exoplasma cellulare , mentre che le guarniture ciliate trovansi al disopra del piano dei quadri cellu-

---

[1]) Studnicka (1899) distingue le cellule epiteliali a differenziazione superficiale in : cellule a orlo ciliato , a orlo a bastonetti (Stäbchensaum) , che si riscontrano nell'intestino e nel rene dei vertebrati, cellule a placca ricovrente (Deckplatte), caratteristiche delle cellule dell'epidermide dei vertebrati inferiori, cellule a cuticola vera (echte cuticola) che si riscontrano nelle cellule della tela coroidea dei vertebrati inferiori, nelle cellule epidermiche dell'*Amphioxus* e nelle cellule epidermiche degli invertebrati. Studnicka omologa l'orlo a bastonetti o orlo a spazzola all'orlo ciliato, perchè i quadri cellulari che limitano le cellule epiteliali sono situati a livello dell'estremo inferiore delle ciglia o dei bastonetti, cioè dei corpuscoli basali, mentre che nel caso di cuticola vera i quadri si trovano al disopra della cuticola e segnano il bordo superiore della cellula.

lari. I rapporti genetici delle cellule ricovrenti nei riguardi delle cellule mucose e delle cellule ciliate circostanti sono stati variamente interpretati. Sono state prospettate le seguenti possibilità: o esse provengono da cellule ciliate e sono in via di trasformazione mucosa; oppure esse derivano da cellule mucose vuotate del loro contenuto e evolventi verso la forma ciliata; oppure esse non hanno alcun legame di origine con le altre cellule epiteliali, rappresentando un tipo celllulare a parte. Così Pfitzner le fa derivare dalle cellule vibratili nell'epidermide della larva di salamandra: Gurwitsch le considera come una forma embrionaria della cellula ciliata, escludendo ogni rapporto con le cellule mucose; Heidenhain ammette tale rapporto. Studnicka (1899) e Joseph (1903) ne fanno un tipo cellulare distinto; Prenant non crede di poter affermare con precisione un giudizio, per l'assenza di fasi intermediarie, ma emette tuttavia l'ipotesi che le cellule ricovrenti derivino da trasformazione delle cellule ciliate. Queste ultime, rappresentando la forma cellulare fondamentale ed iniziale, subiscono un'evoluzione o involuzione mucosa che le trasforma in cellule ricovrenti nel faringe, in cellule caliciformi nell'esofago, in cellule mucose nello stomaco.

In fondo, il Prenant è partigiano della trasformazione incessante dell'un tipo cellulare nell'altro, ma, d'altra parte, rileva come le immagini da lui osservate non gli permettono di ricostruire le fasi di tali trasformazioni, che egli ritiene debbano ricercarsi mediante uno studio preciso dell'epitelio esofageo allo stato di digiuno e nelle fasi successive della digestione.

Alle ricerche del Prenant sull'esofago del Tritone si contrappongono quelle fatte sull'esofago dei vari Ordini dei Rettili in un materiale molto più ricco da Giannelli e Giacomini (1896) e quelle del Gargano (1906) sull'esofago della *Lacerta muralis*. Giannelli e Giacomini rilevano come nei Sauri la mucosa esofagea è costituita da cellule ciliate e cellule mucose per tutta la lunghezza dell'esofago, tranne nell'*Anguis Fragilis*, in cui nella parte caudale mancano le cellule vibratili; negli *Ofidii* l'epitelio presenta tale tipo misto solo in alcuni tratti dell'esofago, di estensione variabile secondo la specie. Nei *Chelonii*, in una specie (*Testudo graeca*), gli autori osservano che l'epitelio è pavimentoso stratificato in prossimità della cavità boccale, cilindrico

stratificato in tutta la restante estensione; lo strato superficiale di tale epitelio stratificato è costituito da cellule mucose; invece, in un'altra specie (*Emys europea*), gli autori rilevano che l' epitelio, stratificato nella porzione anteriore dell'esofago e semplice nella porzione posteriore, è costituito da cellule ciliate e cellule mucose nella parte anteriore, mentre nella parte posteriore le cellule ciliate diminuiscono gradatamente fino a scomparire. Il GARGANO descrive l'epitelio esofageo della *Lacerta muralis* come costituito da cellule vibratili e da cellule mucose; di queste egli mette in evidenza la presenza di due tipi e interpetra degli aggregati di cellule mucose approfonditi nel corion come glandole mucipare primitive. Gli autori suddetti precisano la morfologia e le particolarità distributive di cellule ciliate e cellule mucose, ma non accennano mai a forme di passaggio tra l' un tipo cellulare e l'altro. Se tali forme esistessero nell'esofago dei Rettili, sarebbe strano come ad osservazioni precise fatte su di un materiale così vario ed abbondante esse siano completamente sfuggite.

Un oggetto molto studiato, nei riguardi dei rapporti genetici tra cellule ciliate e cellule glandolari, è stato l' epitelio dei canali efferenti dell' epididimo. La quasi unanimità degli autori ammette la trasformazione continua delle cellule ciliate in cellule glandolari e viceversa. HAMMAR (1897) afferma che le cellule vibratili perdono le ciglia durante la secrezione e più tardi si riformano un apparecchio vibratile. HENRY (1900) ha fatto le stesse osservazioni negli uccelli e nei mammiferi, deducendone che la guarnitura ciliare non è che una formazione contingente, transitoria, e che l' elemento ciliato stesso non è una specie cellulare fissa e specifica, ma una forma cellulare passeggiera. FUCHS (1902) afferma che le cellule ciliate derivano dalle cellule glandolari in seguito a moltiplicazione del diplosoma. Egli conclude che la cellula vibratile è il multiplo di una cellula a frusta unica (Geisselzelle). Come abbiamo detto, lo stesso autore ha ammesso la stessa alternativa tra cellule ciliate e cellule vibratili nell'ependima. Le osservazioni di SPANGARO (1902) di IKEDA (1906) di FRIEDRICHS (1906) portano agli stessi risultati. JELENIEWSKI (1904) nel riccio e REICHEL (1921) nella talpa ritengono di avere osservato che tutte le cellule dei canali efferenti sono ciliate durante il riposo invernale. Le cellule mucose

deriverebbero da trasformazione delle cellule ciliate durante l'attività secretoria. Dopo la secrezione esse o ricostituiscono il loro apparecchio vibratile, o scompaiono, venendo rimpiazzate da elementi provenienti da divisione mitotica. Pertanto, a queste affermazioni del ciclo glandolare della cellula ciliata nei canali efferenti si oppone la prudente riserva di AIGNER (1900), che non è mai riuscito a vedere il passaggio tra le due specie di cellule, e le categoriche osservazioni del BENOIT che battono in breccia tutte le argomentazioni addotte dagli altri autori, opponendo dei dati di fatto nettamente contrastanti con queste ultime e che lo inducono a negare recisamente la interdipendenza delle due specie di cellule, ciliate e glandolari, nei canali efferenti. Egli, infatti, su materiale ricchissimo (topo, ratto, cavia, coniglio, gatto, cane, toro, cavallo, porco, riccio, uomo) non ha mai potuto osservare nell'adulto un sol caso di caduta di ciglia o di ciliazione di cellule glandolari; il rapporto tra le cellule ciliate e le cellule glandolari non varia in nessun momento del ciclo secretorio. Tale rapporto si mantiene costante negli animali castrati e durante il riposo invernale del riccio, contrariamente alle osservazioni di JELENIEWSKI; negli uni e negli altri le cellule glandolari, restando sempre in numero costante, sono ridotte ad un volume piccolissimo, dando la falsa impressione che l'epitelio è costituito da sole cellule ciliate. Tali fatti conducono l'autore ad ammettere che le cellule ciliate e le cellule glandolari dei canali efferenti, benchè certamente derivanti da un'unica sorgente cellulare, costituiscono nell'adulto e in tutti i casi due tipi cellulari distinti e non due aspetti successivi della stessa specie di cellule. L'autore rileva che, perciò, l'epitelio dei canali efferenti si distingue nettamente dagli altri epiteli glandolari misti, come quello dell'ovidutto dei mammiferi, per il quale è stata affermata la trasformazione reciproca delle due specie di cellule. Egli, per spiegare il contrasto, formula l'ipotesi che la differenziazione cellulare sia spinta più lontano nell'epitelio dei canali efferenti che in quello dell'ovidutto.

Noi citeremo, infine le osservazioni di TSU-ZONG-YUNG (1924) che nella vagina della coniglia ha osservato che le cellule superficiali sono cilindriche, mucose, durante il riposo sessuale, pavimentose durante il periodo dell'estro, ciliate durante il periodo

del post-estro e infine di nuovo cilindriche mucose durante l'anestro [1]).

Per l' epitelio dell' ovidutto, la trasformazione delle cellule ciliate in cellule mucose durante l' attività secretoria è stata sostenuta dalla quasi totalità degli autori, che si sono occupati dell'argomento.

Moreaux (1912) dalle sue ricerche sulla morfologia e la funzione glandolare dell' epitelio tubarico nella coniglia trae le seguenti conclusioni. Le cellule ciliate e le cellule glandolari che costituiscono l'epitelio tubarico sono geneticamente dipendenti le une dalle altre. Ogni cellula epiteliale è sede di un ciclo glandolare, comprendente quattro fasi. Durante la fase di ciliazione la cellula presenta i noti caratteri strutturali dell' elemento ciliare. Durante la fase di secrezione, dei granuli di muco compaiono nella zona apicale della cellula ciliata, le cui ciglia degenerano e cadono nel lume insieme ai loro bulbi, dopo rottura dei pezzi intermediari; lo strato inferiore dei corpuscoli basali, invece, resiste; il nucleo è respinto progressivamente verso la base della cellula per il crescente accumulo del prodotto mucoso; un diplosoma appare nella parte profonda della cellula e si dirige verso la periferia. La fase di escrezione è caratterizzata dalla scomparsa dei corpuscoli basali e dalla formazione di un'ernia apicale nella cellula glandolare, compressa lateralmente dagli elementi circostanti; infine, si rompe la membrana cellulare e il prodotto di secrezione si versa nel lume. Il diplosoma è ritenuto nel reticolo citoplasmatico. La cellula diviene appiattita ed è compressa dalle cellule vicine. Durante la fase di ricostituzione, la membrana cellulare si riforma al disopra dell' ernia citoplasmatica; il diplosoma, per divisioni successive, ricostruisce i nuovi corpuscoli basali, sui quali spuntano delle ciglia. L'ernia citoplasmatica si ritrae verso l'interno della cellula e il nucleo rimonta verso la porzione apicale. La cellula è così ritornata allo stadio di ciliazione, pronta a subire un nuovo ciclo glandolare.

---

[1]) Secondo il Prenant, le numerose osservazioni fatte sulle cellule renali di elementi che perdono l' orlo a spazzola durante il periodo secretorio, per riprenderlo, alternativamente, nel periodo di riposo, costituirebbero ancora degli argomenti in favore della trasformazione delle cellule ciliate in cellule glandulari.

Courrier e Gerlinger (1922), studiando gli stessi fenomeni nell'ovidutto della cagna, rilevano invece, che, durante il riposo funzionale, tutte le cellule dell'epitelio sono sprovviste di ciglia; durante il periodo dell'estro l'epitelio, entrando nella fase di secrezione, è costituito da cellule ciliate; queste ultime sono in attività secretoria. Gli autori ritengono che le ciglia rappresentano un indice precursore dell'attività della cellula e si osservano solo durante la fase secretoria dell' epitelio; essi sostengono che la cellula ciliata e la cellula glandolare si trasformano l' una nell' altra.

Spack (1923) ha studiato il ciclo estrale nell' ovidutto della scrofa, giungendo alle conclusioni seguenti. Durante il periodo di riposo (regressione del corpo luteo, follicoli immaturi), corrispondente all' intervallo tra due cicli, l' epitelio è costituito da cellule ciliate; durante il pro-estro (follicoli maturi) le cellule ciliate entrano in attività secretoria, perdendo la guarnitura ciliare e riempiendosi di grani di secrezione. Durante l' estro (rottura follicolare), le cellule entrano nella fase di escrezione; il loro protoplasma apicale sporgente nel lume, trasformato in sostanza mucoide, viene rigettato sotto forma di grosse bolle nel canale tubarico.

Durante il post-estro (corpo luteo), le cellule riformano la loro guarnitura vibratile, ridivenendo delle cellule ciliate; durante la regressione del corpo luteo, l' epitelio espelle una gran parte delle sue cellule (Stiftchenzellen); finita la fase di espulsione, l'epitelio ritorna all'aspetto del periodo di riposo.

Lams (1923), studiando l'epitelio tubarico, durante il passaggio dell' ovulo, nel topo, nel ratto e nella cavia, deduce ugualmente che gli elementi ciliati si trasformano in elementi glandolari.

Snyder (1924) ha osservato che nell' epitelio tubarico della donna durante il ciclo mestruale e la gravidanza, il numero delle cellule ciliate e delle cellule glandolari non varia. Egli ritrova lo stesso fatto nell'epitelio tubarico della scrofa, che egli ha studiato anteriormente (1923).

Cahen (1928) descrive la trasformazione reciproca di due tipi cellulari nell'ovidutto della donna.

Come risulta dall'esposizione bibliografica che abbiamo fatto, la interdipendenza dei due tipi cellulari degli epiteli misti in ge-

nere, dell'epitelio tubarico in ispecie, è, salvo qualche rilievo discorde, quasi universalmente riconosciuta.

In margine alla suesposta rivista bibliografica, il seguente dato di fatto desunto dallo studio dell'ontogenesi e della filogenesi merita di essere segnalato. Esistono epiteli che presentano cellule ciliate nei vertebrati inferiori, mentre nei vertebrati superiori tali elementi ciliati si osservano solo durante un periodo della vita embrionaria, ma non esistono nell'adulto. GIANNELLI e GIACOMINI nelle loro ricerche sull'epitelio esofageo dei Rettili rilevano che le cellule vibratili nella maggior parte dei Rettili esaminati entrano nella costituzione dell'epitelio di rivestimento dello esofago; ricordando che anche nei Pesci e negli Anfibi l'epitelio esofageo presenta cellule ciliate, mentre queste compaiono solo transitoriamente durante la vita embrionaria nei vertebrati superiori, gli autori concludono che: " sia condizione più vicina alla primitiva l'essere una mucosa esofagea rivestita in tutta la sua estensione di un epitelio vibratile con cellule mucose più o meno abbondanti ".

Non crediamo che questo interessante dato di fatto possa entrare in linea fra gli argomenti favorevoli alla transitorietà della differenziazione vibratile negli epiteli che hanno raggiunto la loro differenziazione definitiva, così come il PRENANT, servendosi di argomenti analoghi, ha creduto di affermare.

Le nostre ricerche ci hanno portato, come abbiamo detto, a negare la trasformazione reciproca delle due specie cellulari, conducendoci, invece, ad affermare che le cellule ciliate e le cellule glandolari conservano costantemente la loro individualità, rappresentando due tipi cellulari distinti e definitivi e non un aspetto temporaneo di uno stesso tipo di cellula.

Se la trasformazione delle cellule ciliate dell'epitelio tubarico in cellule glandolari, durante l'attività secretoria, e il ritorno di queste ultime al tipo ciliato, durante il riposo, fosse una realtà, dovrebbero osservarsi obbligatoriamente i fatti seguenti: gli attributi morfologici che contradistinguono ed individualizzano la struttura della cellula ciliata dovrebbero, durante il periodo dell'attività secretoria, scomparire, per cedere il posto a quelli che caratterizzano la cellula glandolare, in istato di secrezione. Tali modificazioni interesserebbero, pertanto, l'apparecchio ciliare, il

citoplasma e il nucleo. Delle modificazioni inverse dovrebbero verificarsi durante il ritorno dell'epitelio alla fase di riposo. Inoltre, il rapporto quantitativo tra le due specie di cellule dovrebbe essere tutt' altro che costante, dappoichè la totalità o quasi dell'epitelio dovrebbe essere rappresentata da cellule ciliate nel periodo di riposo e da cellule glandolari nel periodo di secrezione, nello stesso tempo che si dovrebbe assistere, a tutta una scala di variazioni numeriche di senso opposto in ciascuna categoria di cellule nel crescere e nel decrescere dell'attività secretoria.

Prendiamo singolarmente in esame ciascuno degli elementi suindicati: l'apparecchio ciliare, il citoplasma, il nucleo, il rapporto quantitativo delle due specie di cellule.

a) L' apparecchio ciliare.— Questo dovrebbe dunque scomparire all' inizio dell' attività secretoria, per riformarsi dopo l' escrezione. La maggioranza degli autori lo ammette per gli oggetti più svariati. Il Moreaux lo afferma per l'epitelio tubarico della coniglia. Sul ricco materiale che abbiamo esaminato, in tutti gli stadi del ciclo tubarico, non abbiamo mai osservato la scomparsa della guarnitura vibratile dalla superficie della cellula ciliata, nè casi di ciliazione di cellule glandolari. Rileviamo, pertanto, come una sezione interessante obliquamente una cellula ciliata può decapitarla, non interessare cioè la sua superficie superiore, mostrando un elemento che ha tutti i caratteri del tipo ciliato, tranne la guarnitura vibratile; allo stesso modo una sezione può interessare la sola superficie ciliata, che può, ad un esame superficiale, sembrare di appartenere all' apice di una cellula glandolare, che come è noto, sorpassa il livello delle guarniture vibratili. Se si tiene presente la larghezza delle cellule glandolari della porzione iuxtauterina dell' epitelio tubarico e la sottigliezza delle cellule ciliate, compresse dalle prime, mentre la superficie ciliata, più resistente, conserva gran parte della sua larghezza, si può facilmente comprendere come la sezione longitudinale degli alti cilindri cellulari possa riprodurre delle immagini false; per esempio, delle sezioni di superfici ciliate possono apparire libere nel lume o impigliate nel polo apicale rigonfio di una cellula glandolare. Delle false immagini di guarniture vibratili apparentemente libere nel lume tubarico possono corrispon-

dere a gruppi cellulari a direzione parallela all'asse del lume, che sono stati interessati trasversalmente da una sezione passante per la loro sommità. Tutte le suddette immagini non si prestano ad alcun equivoco quando le si segue sulle sezioni seriate. Si ritrova, allora, il corpo cellulare di guarniture vibratili apparentemente libere o simulanti dei rapporti con cellule glandolari.

b) Il citoplasma. — La trasformazione di una cellula ciliata in cellula glandolare dovrebbe trovare la sua principale espressione morfologica nel mutamento dei caratteri del citoplasma, che, come è noto, è così sostanzialmente differente nei due tipi cellulari. Per i caratteri microchimici, le due specie di citoplasma sono direttamente differenziabili per il fatto che quello della cellula glandolare in stato di attività secretoria assume elettivamente i coloranti del muco, mentre quello della cellula ciliata si colora con i comuni coloranti del citoplasma. Praticamente, teniamo presente che, per esempio, colla tricromica di MASSON, alla fuxina-verde luce, il citoplasma della cellula glandolare in attività secretoria si colora in verde, mentre quello della cellula ciliata si colora in rosa. Tale differenza di colorazione è nettamente elettiva e intensamente marcata; essa serve, perciò, mirabilmente a delimitare i due tipi di cellule. Ora, l'affermazione del passaggio da un tipo cellulare all'altro si fonda appunto sulla osservazione di immagini che vengono interpetrate come rappresentanti di stadi di passaggio. Riferendoci alla colorazione col verde-luce e fuxina, si vedono comparire nel citoplasma rosa delle cellule ciliate alcune zone più o meno estese colorate in verde, che vengono interpretate come il segno della comparsa di prodotto di secrezione nel citoplasma della ciliata che, si avvierebbe a divenire glandolare. La ricostruzione morfologica delle tappe del ciclo glandolare della cellula ciliata si basa appunto sulla varia estensione che possono assumere tali zone. E così la comparsa di limitate zone colorate in verde nel citoplasma rosa viene interpretata come la fase iniziale della trasformazione mucosa; e di qui alla completa trasformazione del citoplasma in verde si ricostruiscono tutte le immagini di passaggio. Tale inizio di mucificazione della cellula ciliata è stato collocato ora all' apice, ora alla base della cellula, ora in forma diffusa nel citoplasma. Le stesse immagini

che servono a ricostruire il film della serie mucipeta si adattano contemporaneamente a ricostruire quello della serie cilipeta. Ora, noi abbiamo portato particolarmente l'attenzione su tali immagini, che rappresentavano evidentemente quelle che sopra tutto hanno orientato gli autori verso la concezione del ciclo trasformistico degli epiteli misti e abbiamo potuto, con lo studio delle sezioni in serie, convincerci che trattasi di immagini artificiali, perchè, ricostruendo la terza dimensione delle sezioni longitudinali dell'epitelio, si rileva come esse risultano dalla proiezione sullo stesso piano di parti di due cellule differenti. In effetti, nell'epitelio tubarico in attività secretoria si osservano frequentemente delle cellule che appaiono in parte ciliate e in parte glandolari, con le modalità più variate. Si può, per esempio, osservare una cellula ciliata che presenta solo uno spigolo colorato in verde, o che al posto della guarnitura vibratile presenta un blocco di citoplasma colorato in verde, oppure una cellula che appare nella metà inferiore colorata in verde e nella metà superiore colorata in rosa e provvista di ciglia, oppure nella metà superiore colorata in verde e in quella inferiore in rosa, oppure una cellula ciliata colorata in rosa nei suoi due terzi superiore e inferiore e in verde nel suo terzo medio. Su questi tipi si adatta un numero svariato di immagini. Ora, con l'attento esame si può già rilevare dalle particolarità morfologiche che presentano tali cellule, che trattasi in realtà di errori provenienti da false proiezioni. La differenza dei nuclei delle due specie di cellule, ipercromatici e basali nelle cellule glandolari, superficiali e chiari nelle cellule ciliate, è un punto prezioso di repere. Infatti, se si considera attentamente una cellula che appare in parte del tipo ciliato e in parte del tipo glandolare, si rileva spesso che essa dà l'impressione di contenere due nuclei, uno basale, allungato o ipercromatico, l'altro apicale, vescicolare; trattasi evidentemente di due elementi cellulari sovrapposti e interessati contemporaneamente da un taglio obliquo. Tali immagini sono sopra tutto istruttive nelle cellule ciliate apparenti nel terzo medio colorate in verde; esse infatti presentano nel terzo superiore il nucleo caratteristico della cellula ciliata; alla base della cellula, abbassando alquanto l'obiettivo, si osserva su di un altro piano il nucleo della cellula glandolare sottostante, che, sporgendo nel corpo cellulare della cellula ciliata, è

stata in parte compresa dal taglio di quest'ultima. Del resto, anche in sezioni di spessore sottilissimo. se si abbassa alquanto l'obiettivo su di una cellula ciliata integralmente sezionata, si può spesso vedere in un piano sottostante comparire una cellula colorata in verde. Lo studio delle sezioni in serie permette di discriminare inequivocabilmente l'essenza di tali immagini; si ritrova costantemente nella sezione seguente o precedente la parte di una cellula che sembrava aver assunto i caratteri di un altro tipo cellulare.

La individualità di ciascun tipo di cellule risulta da tale studio integralmente e costantemente mantenuta. Se si tiene presente, la configurazione degli alti cilindri cellulari, la particolarità che le cellule glandolari sorpassano con un estremo rigonfio il livello superiore delle cellule ciliate, le modalità con le quali le due specie di cellule si incastrano reciprocamente, non deve fare alcuna meraviglia la promiscuità delle immagini che possono riprodurre le sezioni longitudinali dell'epitelio. Basta, per esempio, una leggera obliquità del taglio perchè la parte superiore di una cellula e quella inferiore di un'altra possano venire proiettate sullo stesso piano nella sezione. Una cellula ciliata, per esempio, può essere interessata fino al disotto della guarnitura vibratile da un taglio obliquo che incontrerà, subito dopo, l'estremo rigonfio di una cellula glandolare sottostante che, come abbiamo detto, supera il livello delle superfici ciliate. L'immagine che ne deriva si presta ad essere interpretata come quella di una cellula ciliata che ha perduto la sua guarnitura vibratile in seguito a mucificazione del protoplasma apicale. Ma ciò che sopra tutto interessa è la irregolarità delle superfici laterali di contatto reciproco dei cilindri cellulari: tali superfici, come abbiamo detto, presentano spesso degli spigoli o delle convessità, che si adattano nelle superfici rientranti delle cellule contigue; inoltre, tali reciproci incastri diventano ancora più complicati durante il periodo dell'attività secretoria, in ragione dell'ipertrofia delle cellule glandolari e della consecutiva deformazione delle cellule ciliate compresse dalle prime. È facile allora spiegarsi come la sezione longitudinale di una cellula ciliata, su una delle cui facce si infossa una prominenza di una cellula glandolare, può presentare una cellula ciliata con una zona centrale verde.

Del resto, lo studio delle sezioni trasversali dell'epitelio, al

riparo da ogni errore di proiezione, dimostra nettamente la perfetta e marcata indipendenza dei due elementi cellulari. Su tali sezioni non si osserva mai alcuna interferenza tra cellule colorate in rosa e cellule colorate in verde. Il contrasto della colorazione dei due differenti citoplasmi è così netto e marcato, ed i limiti cellulari appaiono su tali sezioni così precisamente definiti, che la trasformazione dell'un tipo nell'altro sarebbe qui sicuramente depistabile; ebbene, sul mosaico cellulare che si osserva su tali sezioni trasversali mai si riscontra alcuna delle pretese forme di passaggio; gli elementi colorati in rosa e quelli colorati in verde, alternati su tale mosaico, non presentano mai zone di citoplasma in via di trasformazione; essi sono sempre o interamente rosa o interamente verdi.

Rileveremo, infine, un dato di osservazione che serve a togliere ancora una volta ogni valore alle pretese immagini di transizione del ciclo glandolare della cellula ciliata. Noi abbiamo detto che l'estremo apicale rigonfio delle sottili cellule glandolari in stato di riposo può colorarsi diffusamente col verde luce. Ora si può osservare che alcune delle imagini di falsa proiezione esistono anche nell'epitelio degli animali castrati da parecchi mesi; per esempio, una cellula ciliata, priva di guarnitura vibratile, può apparire sormontata da un blocco verde. Se le immagini di questo genere fossero l'espressione della trasformazione reciproca dei due tipi cellulari, non le si saprebbe in alcun modo conciliare col fatto che una tale trasformazione, legata alla funzione glandolare dell'epitelio, si verifica dopo quattro mesi dalla castrazione, quando ogni attività secretoria è da sì lungo tempo soppressa.

Noi neghiamo, dunque, ogni valore alle cosiddette forme di transizione invocate a base del trasformismo incessante e reciproco dei due tipi cellulari dell'epitelio tubarico. Tali immagini sono false e corrispondono alla proiezione di parti di due cellule differenti sullo stesso piano, nelle sezioni longitudinali dell'epitelio. La ricostruzione della terza dimensione di tali immagini nelle sezioni in serie e l'esame delle cellule in sezione trasversale dimostrano che i due tipi cellulari conservano costantemente, sia durante il riposo, che durante l'attività secretoria dell'epitelio, l'individualità della loro struttura specifica e definita.

c) Il nucleo. — È nota la profonda e radicale differenza che esiste tra i nuclei di ciascuno dei due tipi cellulari. Il nucleo della cellula ciliata è chiaro, ha un reticolo di cromatina poco abbondante, occupa la porzione apicale o la porzione media del citoplasma, mai la porzione basale; è di forma ovalare o rotondeggiante. Il nucleo delle cellule glandolari è ipercromatico, si colora massivamente con l'ematossilina ferrica, è sempre di forma allungata ed occupa sempre la metà inferiore della cellula. Se, dunque, fosse vera la trasformazione di un tipo cellulare nell'altro, si dovrebbe assistere, corrispondentemente, al passaggio dell'un tipo nucleare nell'altro. Di tale mutamento non abbiamo mai visto alcun segno nell'epitelio tubarico in qualunque stadio del ciclo. Il Moreaux (1912) afferma che il nucleo, respinto dal prodotto di secrezione, che si accumula inizialmente nella porzione apicale, viene cacciato alla base della cellula, divenendo contemporaneamente più colorabile. Ma, come abbiamo detto, il nucleo della cellula glandolare occupa sempre una sede basale, anche durante il periodo di riposo, come nell' animale castrato e in quello impubere, quando, cioè, il citoplasma, lontano dal determinarne la discesa alla base della cellula per l'accumulo del prodotto di secrezione, è al contrario ridotto a minime proporzioni. A parte questo rilievo del Moreaux, che potrebbe, del resto riferirsi alle modificazioni del nucleo in rapporto alla sua partecipazione al processo di secrezione, nessuno degli autori si occupa del destino del nucleo nel ricostruire il film del va e vieni dei due tipi cellulari. Pertanto, nessun accenno di mutamento del tipo morfologico delle due categorie di nuclei noi abbiamo mai rilevato nell'epitelio tubarico, durante lo sviluppo o il regresso dell'attività glandolare. Le immagini di passaggio dovrebbero osservarsi a dovizia nel periodo iniziale e finale dell'attività secretoria, ove le due strutture nucleari fossero effettivamente un aspetto differente di un unico tipo morfologico cangiante.

d) Il rapporto quantitativo tra le due specie di cellule. — Abbiamo già rilevato nella descrizione dell'epitelio tubarico come i due tipi cellulari siano sempre presenti sia durante il periodo di riposo che durante l'at-

tività secretoria. Se si trattasse di un unico tipo cellulare, che assumerebbe la morfologia di cellula glandolare solo in occasione della comparsa dei fenomeni di secrezione, non ci sapremmo affatto spiegare la presenza di cellule del tipo glandolare nell'intervallo dei cicli glandolari e nell'animale impubere, tanto più che le due specie di cellule nella metà iuxtauterina dell'ovidutto sono in quantità uguali. Non ci sapremmo spiegare parimenti la presenza di cellule glandolari nell'epitelio dell' animale castrato, nel quale il numero delle cellule glandolari resta invariato, nonostante che ogni attività secretoria sia sospesa da mesi. Se la cellula glandolare diventasse ciliata dopo l'escrezione, si dovrebbe assistere alla ciliazione di tutto l'epitelio in assenza di una fase secretoria. Noi ripetiamo ancora qui che l'esame superficiale delle sezioni longitudinali dell' epitelio può dare la falsa impressione che la quasi totalità delle cellule siano ciliate durante il periodo di riposo. Ciò dipende dal fatto che le cellule glandolari in tale periodo hanno un volume piccolissimo. Noi abbiamo rilevato le particolarità concernenti la loro forma di esili bastoncelli incuneati negl'interstizi delle larghe cellule ciliate, dove sono appena visibili; esse si riconoscono sopra tutto per il loro nucleo affilato e per il loro rigonfiamento apicale. Se si conta il numero di tali cellule sulle sezioni trasversali dell'epitelio, si rileva come esse sono in numero eguale alle cellule ciliate nella metà iuxtauterina dell'ovidutto e in proporzione di un terzo su due terzi di cellule ciliate nella metà iuxtaovarica dell'epitelio. Ricordiamo a tale proposito come, per le stesse ragioni, mentre Jeleniewski aveva creduto che durante il riposo invernale le cellule dei canali efferenti del riccio erano tutte ciliate, Benoit ha dimostrato sullo stesso materiale che soltanto la metà delle cellule sono ciliate, essendo l'altra metà costituita da cellule glandolari ridotte ad un volume piccolissimo.

D'altra parte, se le cellule ciliate divenissero glandolari durante l'attività secretoria, dovremmo assistere in tale periodo alla diminuzione progressiva del numero degli elementi ciliari e ad un corrispondente aumento del numero degli elementi glandolari. Noi abbiamo già detto che, invece, il rapporto numerico tra i due tipi cellulari si mantiene perennemente costante in qualunque stadio del ciclo tubarico. Anche qui l' esame delle sezioni

longitudinali dell'epitelio in periodo di secrezione può indurre in errore. Le cellule ciliate sembrano, in effetti, diminuite di numero quando le cellule glandolari si ipertrofizzano e le comprimono. La sezione longitudinale interesserà in tali condizioni, una massa di cellule glandolari maggiore di quella delle cellule ciliate di tanto, di quanto le prime sono più voluminose delle seconde. Ma lo studio delle sezioni trasversali dell' epitelio, sulle quali è possibile la numerazione precisa delle due specie di cellule, permette di dimostrare indiscutibilmente che nessuna variazione numerica si è stabilita tra elementi ciliati e elementi glandolari.

Tutti questi fatti ci conducono a negare ogni fondamento alla concezione secondo la quale i due tipi di cellule, cellule ciliate e cellule glandolari, che costituiscono l' epitelio tubarico, rappresenterebbero due aspetti successivi di un unico tipo cellulare.

Dai dati che siamo venuti esponendo risulta, invece, che i due tipi cellulari sono completamente indipendenti l' uno dall'altro, rappresentando ciascuno un'entità morfologica definitivamente e stabilmente differenziata.

4. — "Le Stiftchenzellen„. Il significato delle ernie cellulari nell'epitelio tubarico.

Noi abbiamo descritto le particolarità morfologiche delle cellule glandolari dell'epitelio tubarico in periodo di riposo, rilevando come, particolarmente nel tratto iuxtaovarico, si osservano correntemente delle cellule fornite di un corpo esilissimo, nascosto negli interstizi delle larghe cellule ciliate, e di un estremo apicale fortemente rigonfio, contenente spesso il nucleo, disteso al disopra del livello delle superfici ciliate. Le immagini bizzarre che la sezione longitudinale dell' epitelio può mostrare di tale entità morfologica hanno colpito l' osservazione di tutti gli autori che hanno studiato l'epitelio tubarico e, a cominciare dal primo, che le ha descritte, una numerosa serie di ricercatori ha affermato la esistenza di uno speciale processo di eliminazione di cellule epiteliali nel lume dell' organo; tale fenomeno è stato ritrovato in altri organi e le cellule, che si considerano da tutti come elementi

espulsi dall'epitelio, sono oggi correntemente designate col nome, loro attribuito dagli autori tedeschi, di " Stiftchenzellen „, pur restando per tutti oscuro il determinismo e la significazione di tale fenomeno. Le osservazioni desunte dal nostro materiale di ricerca ci conducono a negare l'esistenza di questo processo, che riferiamo ad apparenze morfologiche artefatte. Ecco un breve cenno bibliografico sulle " Stiftchenzellen „. FROMMEL (1881) le vide e le descrisse per primo nell'epitelio tubarico. NICOLAS (1891) le ritrovò nello stesso organo. SOBOTTA (1895) sostenne che trattasi di nuclei liberi enucleati. BINDI (1904) le considerò come leucociti che passano attraverso l'epitelio per fagocitare gli spermatozoi in via di degenerazione nell'ovidutto. HOLZBACH (1908) ritenne che tali elementi siano delle cellule secretrici. SCHAEFFER (1908) pensa invece che trattasi di cellule che non prendono parte alla secrezione dell'ovidutto. KELLER (1909) ha descritto gli stessi elementi della mucosa uterina della cagna, considerandoli come cellule che, dopo aver espulso il prodotto di secrezione, sono compresse dalle cellule vicine ; HAMMAR (1877), FÉLIZET e BRANCA (1902), SPANGARO (1902), FUCHS (1904), JELENIEWSKI (1904), FRIEDRICHS (1906), BENOIT (1925) hanno descritto il processo di espulsione delle " Stiftchenzellen „ nelle cellule glandolari del canale epididimario di differenti mammiferi. ARGAUD (1921) ha segnalato lo stesso fenomeno in molti organi, sostenendo che si tratta di una secrezione olocrina, che si accompagna ad eliminazione di nucleina ; tale eliminazione dipenderebbe o da bisogni nutritivi o da fatti necrobiotici, consecutivi ad una superattività secretoria. ALLEN (1922), studiando il ciclo estrale dell' ovidutto di topo, rileva che una metà dell' epitelio tubarico è sprovvista di ciglia (metà interna), mentre nella metà esterna l'epitelio, completamente ciliato, presenta un processo di eliminazione di " Stiftchenzellen „, che corrisponde ad una fase del ciclo sessuale. WEBER (1923) ha osservato un processo di espulsione cellulare nell'epidermide e nel tubo nervoso delle larve dei batracei, sottomesse all'azione di veleni. SPACK (1923) afferma che l' epitelio tubarico della scrofa durante il ritorno alla fase di riposo, alla fine dell'attività secretoria, espelle una gran parte delle sue cellule costitutive. Queste fanno dapprima un'ernia alla superficie dell'epitelio ; la loro parte profonda diviene sempre più af-

filata, la loro parte apicale si avanza nel lume e la cellula finisce per essere completamente espulsa. COURRIER (1921) ha notato la presenza di cellule intercalari nell'epitelio tubarico di molti mammiferi. Egli ha rilevato come il fenomeno sia sopra tutto marcato nella porzione esterna dell'ovidutto e che può osservarsi in tutti i periodi dell'attività genitale. Egli ritiene che sembra trattarsi di un'azione meccanica condizionata dalle amitosi dell'epitelio tubarico; egli formula l'ipotesi che trattasi di elementi a funzione fagocitaria. Egli rileva come il fatto che molti autori hanno segnalato la presenza di tali elementi nell'ovidutto al momento in cui l'epitelio entra in periodo di riposo, sembra attribuire a tali formazioni il significato di uno stadio del ciclo funzionale; ma egli osserva che, pertanto, tali elementi esistono nell'impubere e nella porzione dell'epitelio tubarico meno secernente. Le "Stiftchenzellen„ sono state descritte da tutti gli altri autori che si sono occupati del ciclo sessuale dell'epitelio tubarico della donna (SNYDER, TRÖSCHER, CAHEN).

Come abbiamo detto, noi neghiamo l'esistenza del fenomeno di espulsione cellulare, allo stesso modo che possiamo escludere ogni rapporto di tali formazioni con il ciclo secretorio dell'epitelio. Eccone le ragioni. L'affermazione che le "Stiftchenzellen„ siano degli elementi che si distaccano dall'epitelio e cadono nel lume è fondata sulla osservazione di masse citoplasmatiche, contenenti spesso il nucleo, libere alla superficie dell'epitelio. È questo l'errore iniziale sul quale è stata ricostruita la serie delle immagini riproducenti il processo di distacco degli elementi cellulari. In effetti, le immagini di globi cellulari liberi sulla superficie dell'epitelio non sono altro che il risultato di una delle tante false apparenze, che possono dare le sezioni microscopiche, esse corrispondono a delle sezioni che interessano un settore del rigonfiamento apicale di una cellula, la cui parte affilata intraepiteliale non è stata raggiunta dal taglio. Se si tiene presente la forma delle cellule che danno origine alle "Stiftchenzellen„, si comprende facilmente la possibilità dell'artifizio. Tali cellule sono dei sottili bastoncelli, impiantati regolarmente sulla membrana basale, compressi negli interstizi tra le larghe cellule ciliate; al loro estremo apicale, esse superano il livello delle superfici ciliate e, libere dal contatto con le cellule vicine, si rigon-

fiano considerevolmente, spandendosi sopra la superficie di queste ultime. Cosichè, l'elemento cellulare risulta in sostanza costituito da una sottile asta intraepiteliale sormontata da una sfera sopraepiteliale, nella quale è spesso contenuto il nucleo. Se si seziona longitudinalmente tale elemento, esso sarà interamente rappresentato nella sezione solo se questa passa per il suo asse, mentre che delle sezioni superficiali interesseranno solo il rigonfiamento terminale e presenteranno all'osservazione delle sezioni di sfera. Le sfere sopraepiteliali libere rappresentano appunto un settore del rigonfiamento terminale di una cellula, il cui piede intraepiteliale è restato fuori del piano della sezione. Il fatto che il rigonfiamento apicale contiene spesso il nucleo spiega come le sfere sopraepiteliali possano apparire degli elementi cellulari completi; quando il nucleo non è migrato nell'espansione apicale, le sfere appaiono costituite solo da una massa densa di citoplasma, ciò che ha potuto avvalorarne il significato di elemento in degenerazione. Infine, non infrequentemente il nucleo costituisce la più grande massa del rigonfiamento terminale, essendo il citoplasma generalmente scarso nelle cellule glandolari; la sfera sopraepiteliale ha potuto essere perciò interpetrata come un leucocita.

Si comprende, d'altra parte, come le sezioni oblique dello epitelio possano interessare l'ampolla terminale e solo una parte del suo peduncolo intraepiteliale; le immagini che ne risultano rappresentano un'ampolla sopraepiteliale ricollegata solo per un breve e sottile cuneo in un interstizio della parte superficiale del rivestimento epiteliale. Tali immagini, frequentissime nell'ovidutto dell'animale impubere e di quello castrato (immagini di gocce pendenti dalla superficie epiteliale) sono state interpretate come stadi intermediari del preteso processo di espulsione cellulare ed attribuite ad elementi che sono sul punto di distaccarsi completamente dall'epitelio, a cui sono ancora parzialmente collegati.

Noi abbiamo potuto renderci conto esatto di tutte le particolarità descritte per mezzo dell'esame in serie delle sezioni longitudinali dell'epitelio. Abbiamo potuto così ricostruire la figura solida dell'elemento cellulare e seguirne le immagini artificiali, che la sezione può offrire all'osservazione unilaterale.

Concludiamo, perciò, che, almeno per quello che concerne l'epitelio tubarico della coniglia, il fenomeno di espulsione degli

elementi cellulari è inesistente, rappresentando un'interpretazione errata di alcune particolarità morfologiche.

Per quello che concerne il rapporto dell'ernia cellulare con l'attività secretoria della cellula glandolare, le nostre osservazioni ci permettono parimenti di negare ogni fondamento all'esistenza di un simile rapporto. Noi abbiamo infatti detto che le " Stiftchenzellen „ sono state messe in rapporto ora con il sovraccarico dei granuli di secrezione nella cellula, ora con la fase di escrezione cellulare. Ecco dei fatti che non potrebbero assolutamente conciliarsi con tali ipotesi. Le ernie cellulari si osservano sopra tutto nella metà iuxtaovarica dell'epitelio, dove l'attività glandolare è scarsa, mentre sono rare nella metà iuxtauterina, sede di elezione dei processi di secrezione; esse raggiungono la loro massima frequenza nell'epitelio dell'animale impubere e in quello dell'animale castrato. La dipendenza, comunque intesa, dell'ernia cellulare, dalla fase di secrezione o di escrezione della cellula glandolare comporterebbe delle condizioni esattamente opposte.

Noi crediamo che questa singolare morfologia delle cellule glandolari sia niente altro che il risultato della differente struttura dei due tipi cellulari dell' epitelio tubarico e di una conseguente differenza di compressibilità. La cellula ciliata deve presumibilmente essere più resistente che la cellula glandolare in periodo di riposo funzionale; la prima è inoltre protetta dal coverchio dei corpuscoli basali, verosimilmente molto più rigidi della superficie nuda nella cellula glandolare. Ora, se gli elementi cellulari vengono sottoposti ad una compressione nel senso trasversale è logico immaginare come gli effetti di questa si riversino sull' elemento più malleabile intercalato tra elementi più rigidi. La forma delle cellule glandolari in periodo di riposo, esili strisce che trovano appena posto tra le larghe cellule ciliate, è verosimilmente il risultato di uno schiacciamento. E che la cellula glandolare nell' inattività funzionale sia meno rigida che durante l'attività secretoria, è dimostrato dal fatto che la sua maggiore deformazione si osserva appunto nell' animale impubere e in quello castrato. Non è facile precisare con dati sicuri la genesi della compressione che si esercita sull'elemento glandolare. Frattanto, il fatto che la deformazione è presente nell' epitelio dell'animale impubere basta da solo ad escludere ogni suo rap-

porto con le modificazioni di volume cicliche che subiscono i singoli elementi dell' epitelio in rapporto con la funzione secretoria. È verosimile, invece, che la struttura stessa dell'epitelio, il quale, acquistando durante lo sviluppo una superficie di estensione infinitamente più grande di quella del lume tubarico, è costretto a svilupparsi su di un numero ricchissimo di pliche sporgenti nel lume, dia la spiegazione più plausibile di uno stato di intasamento degli elementi cellulari.

Ciò trova perfettamente riscontro nelle modalità con le quali nell' animale giovane l' estensione della superficie epiteliale si amplifica; nuovi elementi provengono dalla proliferazione di cellule basali: questi formano dapprima dei cumuli sommersi sotto il rivestimento epiteliale e disposti spesso concentricamente, finchè un varco si apre verso la superficie, sulla quale gli elementi si intercalano; quivi essi continuano a moltiplicarsi e gli elementi che ne derivano devono respingere quelli vicini per farsi posto. Tanto basta per spiegarsi una compressione laterale reciproca degli elementi cellulari; e, poichè, tra questi, alcuni sono più resistenti degli altri, è naturale che questi ultimi risentano in più grande misura gli effetti della compressione schiacciandosi tra i primi. La massima frequenza e accentuazione della deformazione cellulare nell'animale impubere trova perfetto riscontro in quest'ordine di fatti. Il ritorno dell'epitelio dell'animale castrato alla morfologia di quello dell'animale impubere può ancora spiegare in maniera soddisfacente l' arricchimento delle " Stiftchenzellen „ che accompagna la retrazione degli elementi cellulari su se stessi. Ci si rende ragione, infine, del fatto che nella porzione iuxtauterina la deformazione delle cellule glandolari è più rara e meno accentuata; in effetti, in tale porzione, cellule ciliate e cellule glandolari sono di numero eguale, mentre nella porzione iuxtaovarica l'elemento più rigido, la cellula ciliata, propendera. Inoltre, nella porzione iuxtauterina le pliche epiteliali sono corte e larghe, non oltrepassando il centro del lume tubarico; tale costituzione permette uno spiegamento a ventaglio degli alti elementi cellulari sul largo asse connettivale della plica. Invece, nella parte iuxtaovarica, le pliche sono lunghe, tortuose e sottili, ripiegate sovente più volte su se stesse; intervenendo una pressione laterale negli elementi dell epitelio,

essa non potrà trovare alcun discarico al di fuori della cellula stessa.

5. — Apparecchio reticolare interno del Golgi.

a) Struttura dell' apparecchio. — Il Golgi rilevò nel 1889 la presenza nelle cellule nervose di un reticolo più o meno denso di filamenti o di travate anastomizzate, a cui diede il nome di " apparecchio reticolare interno „. Tale apparecchio è stato in seguito ritrovato in un gran numero di specie cellulari e la sua esistenza è ammessa in tutte le cellule dell'organismo.

Nelle cellule glandolari a secrezione esterna, esso è situato tra il nucleo e il polo escretore (Golgi, Cajal); nelle cellule a secrezione interna è orientato verso il capillare [paratiroide: Courrier e Reiss (1922), ipofisi: Reiss (1922)]. Nelle cellule tiroidee esso è situato talora al polo apicale, talora al polo basale, ciò che corrisponderebbe a un' inversione della polarità secretoria [Cowdry (1922)].

Alcuni autori ammettono col Golgi che l' apparato risulti di filamenti o di travate anastomizzate [Kolmer (1918), Nassonow (1923), Cowdry (1924), Bowen (1924)]. Altri autori [Cajal (1914), Saguchi (1920)], lo considerano come formato da canicoli contenenti una sostanza speciale. Secondo Morelle (1924), l'apparecchio avrebbe nel vivente la forma di una chiazza omogenea " sostanza del Golgi „, che dal fissatore verrebbe trasformata in un reticolo. Parat e Painlevé (1924 - 25) identificano l'apparato del Golgi col " vacuoma „, i cui vacuoli confluirebbero per l'azione del fissatore, dando origine alla morfologia di tale apparecchio.

Le immagini che abbiamo ottenuto dell'apparecchio reticolare interno nelle cellule dell' epitelio tubarico ci hanno anzitutto convinto del fatto che esso non presenta modificazioni fondamentali in rapporto con lo stato funzionale dell' elemento cellulare. Come pure, non siamo riusciti a poter rilevare delle differenze di sede e di sviluppo tra le immagini che si osservano nell'animale impubere, nell'animale adulto e nell'animale castrato.

D'altra parte, nessuna variazione sistematica e sostanziale abbiamo potuto stabilire tra le immagini che si osservano nelle cellule ciliate e quelle che si osservano nelle cellule glandolari. Noi ritorneremo su tale fatto, discutendo il valore funzionale dell' apparecchio reticolare interno. Ricapitoliamo pertanto la morfologia di tale apparecchio nelle cellule dell'epitelio tubarico.

Esso si presenta come un ammasso di spesse travate nere confluenti in un punto nodale, situato a contatto del nucleo. Contrariamente all'opinione classica, che situa l' apparecchio del Golgi sistematicamente tra il nucleo e l'apice della cellula glandolare, la rete trabecolare suddetta è situata ora sul polo superiore, ora sul polo inferiore del nucleo. Intorno all' ammasso trabecolare e su tutta la periferia del nucleo si osservano dei grossi granuli argentofili e di tanto in tanto dei bastonetti tozzi incurvati ad arco.

Se l' impregnazione non è molto intensa, i corpi argentofili appaiono o come degli anelli neri contenenti uno spazio chiaro o brunastro, oppure come densi cordoni, presentanti un doppio contorno, che delimita un sottile canale più o meno chiaro. Il reticolo trovasi frequentemente immerso in un vacuolo sopra-o sotto-nucleare; ma l' intreccio trabecolare non presenta alcun rapporto di continuità con tale vacuolo; come pure, le pareti del vacuolo non si impregnano mai.

Nella cellula glandolare in istato di riposo, l' ammasso argentofilo iuxtanucleare appare molto più denso e ridotto di volume; esso è spesso costituito da una sovrapposizione di granuli e di bastonetti disposti longitudinalmente nell' esile corpo citoplasmatico. Durante il periodo di attività funzionale, la rete trabecolare, conservando sempre la sua sede iuxtanucleare, appare più ampia e meno serrata. Per il resto non si rilevano altre modificazioni.

Riassumendo, l' apparato reticolare nell' epitelio tubarico è costituito da un ammasso di travate situate in corrispondenza di un polo nucleare; alla periferia del nucleo si osservano ancora dei grossi granuli e dei bastonetti tozzi e ricurvi, anch'essi argentofili. Nella cellula glandolare, l' apparato, sostanzialmente identico, appare alquanto più serrato durante lo stato di riposo, più ampio durante l'attività secretoria.

b) Rapporti tra l'apparecchio del GOLGI il trofospongio di HOLMGREN e il vacuoma.— L'HOLMGREN, nel 1899, osservò, nelle cellule nervose ganglionari del *Lophius piscatorius*, un reticolo intracellulare, proveniente da prolungamenti di cellule connettive circostanti; nei prolungamenti intracellulari sarebbero scavati dai canali (" canalicoli del succo „) deputati alla nutrizione cellulare. Più tardi, l'HOLMGREN ammise che i prolungamenti intracellulari provengono da speciali cellule che egli chiamò " trofociti „; gli elementi del reticolo sarebbero dapprima pieni ed in seguito si scaverebbero di un canale, per un processo di liquefazione. Il reticolo, diffuso nella cellula nervosa, sarebbe invece localizzato tra il nucleo e il polo apicale nella cellula epiteliale; esso comunicherebbe, attraverso gli spazi intercellulari, con i trofociti del tessuto connettivo sottostante. Il reticolo di HOLMGREN è stato ricercato in seguito da molti autori e si ammette che esista nella cellula un sistema di travate semifluide, o di vacuoli contenenti una sostanza liquida, ma si nega la comunicazione di tale sistema all'esterno della cellula, con elementi vicini.

GOLGI, KOLMER, (1915-16), PENFIELD (1921), DUESBERG (1914), negano l'identità tra l'apparecchio di GOLGI e il reticolo di HOLMGREN. HOLMGREN (1904), CAJAL (1907), ATHIAS (1905), BENSLEY (1910), COWDRY (1912-1924), PAPPAINHEIMER (1916-1917), GUILLIERMOND (1923), NASSONOW (1923), CORTI (1924), identificano le due formazioni. BENSLEY, GUILLIERMOND, MANGENOT (1922), CORTI, PARAT e PAINLEVÉ, ritengono, inoltre, che tanto il reticolo di GOLGI, quanto quello di HOLMGREN corrispondano al vacuoma dei vegetali. PARAT e PAINLEVÉ, studiando delle cellule viventi, colorate vitalmente al rosso neutro, osservano dei vacuoli dispersi nel citoplasma, colorati elettivamente dal rosso neutro e nettamente distinti dal condrioma; essi omologano l'insieme di tali vacuoli al vacuoma, studiato nelle cellule vegetali sopra tutto da DANGEARD (1916-24), e da GUILLIERMOND (1923). Tali vacuoli, al momento dell'escrezione, confluiscono, formando un reticolo, che ha esattamente l'aspetto del reticolo di GOLGI. Tale confluenza dei vacuoli in un reticolo si verificherebbe per l'azione dei fissatori nei preparati impregnati all'argento. I due autori, pertanto, traggono dalle loro osservazioni

in vivo la conclusione che l' apparecchio del Golgi e quello dell' Holmgren altro non siano che il vacuoma.

Il Benoit (1925) dalle sue osservazioni sull'epitelio delle vie escretrici del testicolo trae la conclusione che l' apparecchio del Golgi e il trofospongio di Holmgren rappresentano due aspetti differenti di una stessa formazione, localizzata al disopra del nucleo. Ma egli non ammette la corrispondenza integrale fra tale formazione e il vacuoma. Egli afferma che l' apparecchio del Golgi - Holmgren, costituito da una sostanza speciale dotata di proprietà particolari di fronte all' osmio e all' argento, contiene bensì dei vacuoli; questi fanno parte del vacuoma della cellula, ma non lo costituiscono tutto.

La struttura che abbiamo descritta nell'epitelio tubarico sembrerebbe suffragare l' identificazione dell' apparecchio di Golgi col vacuoma. I corpi argentofili dispersi nel citoplasma corrisponderebbero all' impregnazione di vacuoli isolati; l' ammasso trabecolare iuxtanucleare rappresenterebbe l' impregnazione di vacuoli confluiti in tale zona. Ma rappresenta effettivamente la rete argentofila il risultato della coalescenza artificiale di vacuoli sotto l' influenza del fissatore, così come pretendono Parat e Painlevé? Questi autori fondano tale asserto sopratutto sulla identità di tale immagine con quella che essi osservano nella cellula vivente, al momento della escrezione. Ora, questa omologazione di un fenomeno fisiologico con un artefatto è di per se stessa dissonante. D' altra parte, la localizzazione così delimitata e costante dell'ammasso di corpi argentofili al polo nucleare ci sembra molto più conciliabile con la preesistenza di tale formazione in questa zona, piuttosto che una struttura artefatta dall'azione del fissatore; perchè, in altri termini, la coalescenza dei vacuoli del vacuoma avverrebbe costantemente presso un polo nucleare e non in altri punti del citoplasma? Noi ci domandiamo, d'altra parte, perchè le immagini ottenute dalla colorazione vitale al rosso neutro debbano assolutamente rispondere ad una struttura esattamente reale e non potrebbero, per esempio, corrispondere alla precipitazione o dissoluzione del rosso neutro in corrispondenza di parti di una struttura, di cui l' impregnazione argentica dà un' immagine meno incompleta? In effetti, noi crediamo che la scoperta del Golgi resta tutt'ora intatta. Evidente-

mente, come per ogni struttura, la sovrapposizione dell'immagine reale a quella che i fissatori e le microreazioni ci offrono resta sempre soggetta a cauzione, fino a che l'osservazione diretta sulla cellula vivente non permette un maggiore contatto con la realtà. Noi diciamo osservazione diretta e intendiamo escludere che le immagini date dal rosso neutro o da qualunque altro colorante vitale debbano sicuramente rispondere a tale condizione checchè si dica della lodata finezza e innocuità del rosso neutro *in vivo* e in cultura di tessuto. Tale osservazione diretta sulla cellula vivente dell' apparecchio del GOLGI domanda ancora di essere fatta con precisione, se si mettono a parte le osservazioni non molto convincenti del BERGEN (1904) e di ZAWARZIN (1909). Secondo COWDRY (1924) la difficoltà di tale osservazione potrebbe dipendere dal fatto che la sostanza del GOLGI sarebbe di natura liquida e di densità uguale a quella del citoplasma.

Quanto al trofospongio dell' HOLMGREN, se si rigetta la provenienza extracellulare del reticolo e la suggestione del trofocita, noi pensiamo che non resta della formazione descritta da questo autore che l'apparecchio del GOLGI. Che quest' ultimo possa essere rappresentato da travate scavate da un canale è possibile, come lasciano presumere le immagini dell' impregnazione, nelle quali si osserva un contorno marcato circoscrivente uno spazio chiaro.

c) Rapporti dell'apparecchio del GOLGI con i processi di secrezione. — Alcuni autori ritengono che non esiste alcun rapporto tra l'apparecchio del GOLGI e l'attività secretoria della cellula (NEGRI 1899). Altri ammettono che l'accumulo del prodotto di secrezione determini delle semplici modificazioni passive in tale apparato (MARENGHI (1903), BERGEN 1904), GOLGI (1909), KOLSTER (1913), DUESBERG (1914), CAJAL (1915), DA FANO (1922)); quest'ultimo, per esempio, pur avendo osservato che nelle cellule dell' epitelio mammario l' apparecchio è contratto su se stesso durante il riposo funzionale, mentre si ipertrofizza durante l'attività secretoria, non crede che l' elaborazione dei prodotti di secrezione importi una partecipazione diretta dell'apparecchio.

Altri autori, infine, ammettono la partecipazione diretta del-

l'apparato nella produzione dei grani di secrezione [Fuchs (1902-04), Biondi (1911), Deineka (1916), Kolatschev (1916), Nassonow (1923), Bowen (1924), Parat e Painlevé (1924–25), Morelle (1924)]. Nassonow ha descritto la comparsa di granuli primari di secrezione in corrispondenza dell' apparecchio, nelle cellule mucose dell'intestino, nelle cellule sierose della glandola pelvica e del pancreas del tritone e nelle cellule epididimarie del topo; tali granuli, distaccandosi, porterebbero spesso via una parte della sostanza del Golgi. L'autore ammette che i granuli primari o provengono da una trasformazione chimica della sostanza del Golgi, o, provenendo dai condriosomi, sono in seguito trasformati in prodotti di secrezione nell'interno e sotto l'influenza dell'apparecchio di Golgi. Egli considera tale apparecchio come una glandola intracellulare. Il Bowen riconfermò le idee del Nassonow, studiando lo stesso materiale. Parat e Painlevè descrivono la formazione dei grani di secrezione nell'interno dei vacuoli del vacuoma, che essi considerano come il solo produttore di tali granuli; il vacuoma, che essi identificano all'apparato di Golgi, rappresenterebbe il cribro attraverso il quale si svolge una gran parte delle reazioni cellulari. Gli autori, in fondo, si riportano alla secrezione dei granuli " ragiocrini „ invacuolati del Renaut. Ma le osservazioni vitali di Guilliermond sulle cellule vegetali dimostrano che un certo numero di granuli si forma a spese dei condriosomi e non del vacuoma. Il Benoit (1925) esclude che i prodotti di secrezione siano elaborati dall'apparecchio di Golgi nelle cellule dei canali efferenti ma ammette che nel canale epididimario essi si formino nei vacuoli del vacuoma e che, d'altra parte, l'apparecchio di Golgi contiene un liquido dal quale si dipartono dei vacuoli, che migrano verso il lume, vuotandosi del loro contenuto.

Le immagini che noi abbiamo osservato nell'epitelio tubarico non ci permettono di suffragare alcuna delle proprietà attribuite all'apparecchio di Golgi nell'elaborazione del prodotto di secrezione. L'apparecchio subisce solo delle modificazioni passive nella cellula glandolare, nel senso che la retrazione di quest'ultima durante il riposo funzionale importa un corrispondente stato di retrazione dell'apparecchio, mentre l'ipertrofia della cellula durante l'attività secretoria si accompagna ad un'amplificazione di esso.

Ma la sede del reticolo resta sempre la stessa e non è certo la sede di elaborazione dei granuli di secrezione, tanto più che, come abbiamo detto, il reticolo trovasi ora al polo superiore, ora al polo inferiore del nucleo. I granuli di secrezione sono contenuti in un fine reticolo citoplasmatico; ma non si osservano mai immersi in un vacuolo, come nelle osservazioni di PARAT e PAINLEVÉ; dei grandi vacuoli possono ben formarsi nella cellula ripiena del prodotto di secrezione, ma essi provengono dalla dissoluzione dei granuli stessi.

6. — Condrioma e processi di secrezione.

Riassumiamo i risultati delle nostre osservazioni sul condrioma delle cellule dell'epitelio tubarico.

Nelle cellule ciliate, l'aspetto del condrioma è costante e caratteristico. Esso si presenta come un fitto cumulo di mitocondri e di condrioconti situati all'apice della cellula, tra il nucleo e la linea dei corpuscoli basali, a breve distanza da quest'ultima. Nel resto della cellula si osserva solo di tanto in tanto qualche raro condrioma isolato, disperso in varie zone del citoplasma.

Tale abbondante ammasso di condriosomi al disotto della guarnitura ciliata si ritrova costantemente nella cellula ciliata dell'animale impubere e dell'animale castrato. Nessuna modificazione, d'altra parte, esso subisce durante l'attività secretoria dell'epitelio.

Nelle cellule glandolari in istato di riposo il condrioma presentasi diffuso in tutto il citoplasma; i condriosomi si presentano sotto forma di mitocondri e condrioconti alquanto più spessi che nella cellula ciliata, ma i condrioconti sono lunghi e flessuosi. Durante l'attività secretoria, il condrioma presenta la stessa disposizione di uniforme diffusione in tutta la cellula, ma i condrioconti sono molto più tozzi e irregolari che durante il periodo di riposo; essi presentano di tanto in tanto, sul loro tragitto o alle loro estremità, dei rigonfiamenti ampollari.

Nell'impubere, il condrioma è meno abbondante che nel-

l'adulto; esso si presenta sopra tutto sotto forma di fini mitocondri, più abbondanti alla base ed all'apice della cellula.

Nell'animale castrato il condrioma diminuisce progressivamente e rapidamente di densità, riducendosi ad una scarsissima quantità di mitocondri situati all'apice della cellula.

La maggior parte degli autori ammette che il condrioma partecipa all'elaborazione dei prodotti di secrezione. Tale concezione è stata sopra tutto avvalorata dalle osservazione di Pensa (1912) e di Guilliermond (1913), dimostranti l'elaborazione dell'amido, della clorofilla e di pigmenti vari da parte dei condriosomi nelle cellule vegetali. Ma, mentre alcuni sostengono che i condriosomi si trasformano direttamente in prodotti di secrezione [Altnann (1894), Arnold (1901-07-14), Loyez (1909), Dubreuil (1911), Schultze (1911), Schampy (1911-12), Chaves (1915-18-19), Takagi (1920), Morelle (1923), Laguesse (1924), etc.], altri ammettono una semplice azione di presenza, un'azione catalitica, della sostanza mitocondriale. [Regaud (1909), Regaud e Mawas (1909), Guilliermond (1914-18-23), Emberger (1621-23), Noël (1922-24), Mangenot (1922), Nageotte (1921)]. Mayer e Schaeffer (1913) ammettono che il condrioma, per i lipoidi che contiene, presiede ai processi di ossidazione e di riduzione che si svolgono nella cellula.

Le nostre osservazioni ci dimostrano da una parte che il condrioma delle cellule ciliate non presenta modificazionî di sorta nè in rapporto con l'attività secretoria dell'epitelio, nè in seguito alla castrazione. Noi ricorderemo a tale proposito, come la costante localizzazione dei condriosomi al disotto della guarnitura vibratile abbia suggerito al Benoit (1925), che ha osservato delle immagini simili nelle cellule ciliate delle vie escretrici del testicolo, l'idea che il condrioma sia in rapporto con lo stato ciliato della cellula; esso rappresenterebbe un agente di apporto o di utilizzazione dell'energia consumata dal movimento ciliare. Noi non possediamo alcun elemento per suffragare l'attendibilità di tale suggestione. Viceversa, il fatto che il condrioma delle cellule glandolari si ispessisce durante l'attività secretoria e regredisce considerevolmente dopo la castrazione depone per la sua partecipazione al processo di secrezione. Tale regressione dopo la castrazione è stata ritrovata anche dal Benoit nelle cellule

glandolari delle vie escretrici del testicolo. I rigonfiamenti ampollari che presentano i condrioconti durante l'attività secretoria potrebbero rappresentare i " plasti „ che elaborano i granuli di secrezione; ma noi confessiamo che un giudizio su tale origine dei granuli in corrispondenza dei condriosomi non è agevole, anche quando i procedimenti della tecnica citologica danno i migliori risultati. Noi non ci siamo, per esempio, mai incontrati nelle immagini di granuli o di semilune colorate dalla fuxina di ALTMANN sulla sommità dei granuli di secrezione e corrispondenti a parti del condrioma, formanti (o presiedenti alla formazione) il granulo di secrezione stesso. Tali immagini, corrispondenti a quelle dei " Primargranula „ e del " Halbmondkörperchen „ descritte dal HEIDENHAIN (1890), sono state osservate dal GRYNFELTT (1921), dal NICOLAS (1892), dal FLEISCHER (1904) e dal BENOIT.

7. — L'ergastoplasma, i parasomi e loro rapporti col condrioma.

Noi abbiamo descritto la presenza di formazioni basofile alla base delle alte cellule glandolari in attività secretoria. Tali formazioni occupano tutta la breve zona citoplasmatica sotto-nucleare e danno a tale zona un aspetto nettamente contrastante con la porzione sopra nucleare del citoplasma, ripiena di granuli di secrezione e colorata intensamente in verde. Viste di faccia tali formazioni si presentano come delle placche a contorni irregolari, frastagliati; viste di profilo esse presentano l'aspetto della sezione di una serie di lamine giustapposte, disposte alla periferia del corpo cellulare, di cui ispessiscono fortemente i contorni; fra tali lamine si scorgono delle larghe fessure. Tali formazioni si continuano insensibilmente col resto del citoplasma. Esse corrispondono a quelle descritte sotto il nome di ergastoplasma. Esse furono segnalate per la prima volta dal PFLÜGER (1869) sotto forma di strie basali; molti autori le ritrovarono in seguito e il SOLGER (1894) le designò come " filamenti basali „. Le ricerche di GARNIER (1899) sulle cellule sierose delle glandole salivari e del pancreas presentarono sotto un nuovo aspetto tali formazioni. Secondo tale autore, il nucleo della cellula che si

prepara alla secrezione subisce una cromatolisi parziale; una parte della sostanza nucleare si diffonde nel carioplasma, fuoriesce dal nucleo e impregna il protoplasma basale; in quest'ultimo compaiono, pertanto, delle travate o dei blocchi compatti (parasomi) avidi di colorante nucleare. Tali formazioni produrrebbero delle sostanze necessarie alla formazione dei granuli di secrezione che si raccolgono nelle maglie del citoplasma; in seguito, esse scompaiono. P. e M. BOUIN (1899) osservarono su altro materiale gli stessi fenomeni e, insieme al GARNIER, proposero il nome di ergastoplasma (elaborare trasformando). L'ergastoplasma rappresenterebbe una sostanza protoplasmatica speciale, caratterizzata dalla sua affinità per i coloranti basici, ciò che fa pensare alla sua impregnazione da parte di sostanza nucleare trasudata. Esso presenta una morfologia svariata e compare nelle cellule glandolari all'inizio dell'attività secretoria per scomparire quando la cellula è ripiena di grani di secrezione. Esso avrebbe un'influenza indiretta e direttrice sulla produzione di questi. Le formazioni ergastoplasmatiche appaiono dopo l'azione dei fissatori acetici.

La letteratura sull'ergastoplasma si è moltiplicata e le opinioni si sono divise su di un punto essenziale; alcuni autori ritengono che l'ergastoplasma e il condrioma rappresentino due aspetti di una stessa formazione rilevata da tecniche differenti [P. BOUIN (1905), LAGUESSE (1905-11-24), PRENANT (1910), HOVEN (1911), CHAMPY (1911-12), GUILLIERMOND (1923-24), GIROUD (1925)]. Altri autori ritengono che si tratti di due formazioni differenti [MEVES (1900), DUESBERG (1907), REGAUD e MAWAS (1909), BENSLEY (1911), SÜNDWALL (1916-17), MORELLE (1923), BENOIT (1925)].

La comparsa dell'ergastoplasma dopo le fissazioni acetiche, che distruggono, viceversa, completamente il condrioma, la sede limitata dell'ergastoplasma, di fronte a quella diffusa del condrioma, la continuazione diretta dell'ergastoplasma col citoplasma, nel quale invece i condriosomi sono invece solamente inclavati, l'assenza di corrispondenza tra la quantità della sostanza ergastoplasmatica e di quella condriosomica nella stessa cellula sono tutti argomenti che militano in favore della indipendenza della due formazioni. La localizzazione costante dell' ergastoplasma al disotto del nucleo, nelle cellule glandolari dell' epitelio

tubarico, non corrisponde affatto a quella del condrioma. Se, come è presumibile, la morfologia bizzarra e variabile dell' ergastoplasma altro non rappresenta che il risultato di un' alterazione del protoplasma basale basofilo, sotto l' influenza dei fissatori acetici, non bisogna tuttavia concluderne che l'ergastoplasma sia esso stesso non altro che un artefatto. La comparsa di una zona citoplasmatica basofila al piede della cellula glandolare al momento dell' attività secretoria resta un fatto indiscutibile; l'identità di tale protoplasma basale col condrioma sembra insostenibile; l'ergastoplasma, pertanto, sembra corrispondere effettivamente ad una specializzazione funzionale di un territorio citoplasmatico contrassegnato dalla basofilia, al quale, tuttavia, non può attribuirsi un'individualità morfologica.

Quanto alle formazioni parasomiche, o corpi paranucleari descritti da numerosi autori [vedi LAGUESSE (1905)], le immagini tipiche di tali particolarità morfologiche sono rare nell'epitelio tubarico. Nelle cellule glandolari in attività secretoria si osservano talora dei blocchi irregolari di citoplasma acidofilo, disposti alla periferia del nucleo; non abbiamo mai rilevato una struttura squamosa in tali corpi fuxinofili. Ricorderemo brevemente come tali formazioni, che si colorano come il condrioma e sono parimenti distrutte dall'acido acetico, sono state, tuttavia, considerate come analoghe all' ergastoplasma. Sull' origine dei parasomi le opinioni sono discordi; alcuni autori li considerano di origine citoplasmatica, altri ammettono un' origine doppia: nucleare e citoplasmatica.

8. — L'apparecchio ciliare.

Noi abbiamo descritto i caratteri morfologici dell' apparecchio ciliare nell'epitelio tubarico. Non ritorneremo su tale punto, limitandoci a rilevare come mai siamo riusciti ad osservare pezzi intermediari o radici ciliari. Faremo invece alcuni rilievi sulla questione dell' origine dell' apparecchio ciliare e sul suo significato. Come è noto, le opinioni sulla natura dei corpuscoli basali e sulle modalità di sviluppo dell'apparecchio ciliare è molto controversa. HENNEGUY e LENHOSSEK (1898) formularono, contemporaneamente e indipendentemente l'uno dall'altro, la teoria, che porta il loro

nome, dell'origine centrosomica dei corpuscoli basali. Essi fondarono tale concezione su argomenti di ordine comparativo. BENDA (1901) affermò di aver osservato nei canali efferenti epididimari e nell'ependima dell'uomo la formazione dei corpuscoli basali a spese della moltiplicazione del centrosoma. FUCHS (1904) nei canali efferenti del topo, IKEDA (1898) in quelli dell'uomo, FÜRST (1900) nelle cellule della tela coroidea, KINDRER (1924) nell'epitelio esofageo della rana, BENOIT (1925) nei canali efferenti del giovane gatto hanno descritto la moltiplicazione del centrosoma e la formazione dei corpuscoli basali e poi di ciglia. MOREAUX (1912) ha descritto gli stessi fenomeni nelle cellule ciliate dello epitelio tubarico della coniglia. Secondo tale autore, nelle cellule ciliate comparirebbe un diplosoma al momento della loro trasformazione glandolare; tale diplosoma, moltiplicandosi, dopo l'escrezione, darebbe origine ai corpuscoli basali e alle ciglia, ricostituendo l'apparecchio ciliare perduto all'inizio del ciclo glandolare della cellula ciliata.

Le ricerche di GURWITSCH (1900-01) sull'istogenesi delle cellule ciliate nell'epitelio faringeo di larve degli anfibi, nell'epitelio tubarico della coniglia, nell'epitelio del faringo-esofago della larva di rospo, nell'epitelio intestinale di lombrico conducono, invece, questo autore ad ammettere che nel citoplasma superficiale si differenzia una banda ialina che contiene il materiale necessario alla formazione dei corpuscoli basali e delle ciglia. Questi dunque deriverebbero dalla differenziazione di uno strato protoplasmatico specifico e non dal centrosoma. HENRY (1900) e HEIDENHAIN (1910) hanno osservato dei fenomeni analoghi su altro materiale.

D'altra parte, la presenza di mitosi nelle cellule ciliate e la persistenza dei corpuscoli basali durante la divisione mitotica di tali cellule, costituiscono una seria obbiezione alla teoria di HENNEGUY-LENHOSSEK. Le osservazioni di WALLENGREN (1905) e di GUTHEIL (1911) sono le più probanti in proposito.

Noi diremo anzitutto che nell'epitelio tubarico non abbiamo rilevato mai processi di neoformazione ciliare a partire dal diplosoma, sia nell'animale giovane che nell'animale adulto. Le rare figure di mitosi che abbiamo osservato nell'epitelio tubarico negli animali giovani non ci permettono di trarre alcun elemento di

giudizio sicuro per il fatto che, pur non avendo mai osservato un apparecchio ciliare in tali cellule, non si ha alcun elemento per giudicare se trattasi di elementi ciliari o di elementi glandolari. Nè parimenti abbiamo ritrovato alcun riscontro delle osservazioni del MOREAUX nell'adulto. Tali osservazioni sono fondate sulla esistenza di una atrofia e conseguente rinnovazione ciclica dell' apparecchio ciliare, fatto che noi neghiamo sulla base dei fatti già esposti.

9. — Il diplosoma.

La presenza di un diplosoma nelle cellule ciliate è un fatto molto controverso; se tale presenza fosse provata, la sua coesistenza con i corpuscoli basali rappresenterebbe un argomento sfavorevole all'ipotesi dell'origine centrosomica dei corpuscoli basali. È noto, infatti, che il diplosoma è stato omologato al centro cellulare. Dopo che HEIDENHAIN e COHN (1897) rilevarono la presenza di questo corpo nelle cellule epiteliali, le ricerche del diplosoma nelle cellule ciliate si sono moltiplicate.

Numerosi autori, tra cui ZIMMERMANN (1898) nell' epididimo umano, HENRY (1900) in quello dell'uomo e del ratto, STUDNICKA nel faringe delle larve di salamandra. FUCHS nell'esofago di queste ultime, LAMS (1923) nell'epitelio tubarico, hanno descritto la presenza del diplosoma nelle cellule ciliate. Al contrario, altri autori non sono mai riusciti su vario materiale a rilevare la presenza di diplosoma nelle cellule ciliate. JELENIEWSKI (1904) ha costatato la coesistenza del diplosoma col centrosoma in cellule in mitosi. GURWITSCH (1901) ha messo in rapporto con la funzione secretoria il diplosoma che si osserva alla base del fascio di peli delle cellule epiteliali della coda e del corpo dell'epididimo: ma FUCHS ritiene che l'autore ha scambiato dei grani di secrezione con il vero diplosoma. PRENANT (1905) nell' esofago del tritone e MOREAUX nell' epitelio tubarico non hanno mai visto il diplosoma nelle cellule ciliate. Ma il MOREAUX, che sostiene la trasformazione glandolare della cellula ciliata, afferma che all'inizio di tale trasformazione compare il diplosoma nella cellula per rigenerare i corpuscoli basali alla fine dell'attività glandolare. Egli si professa pertanto partigiano della concezione della contingenza

del diplosoma; è noto come tale transitorietà del diplosoma è negata da altri autori, che considerano tale corpo come un organo permanente.

Noi non abbiamo mai rilevato la presenza di diplosoma nelle cellule ciliate dell'epitelio tubarico. Quanto alle cellule glandolari, si osserva spesso sulle maglie del reticolo citoplasmatico che contiene i granuli di muco un corpo elettivamente colorabile dall'ematossilina ferrica e con la morfologia del diplosoma.

Dobbiamo rilevare, però, che si osservano molto spesso altri granuli tinti dall'ematossilina, oltre che il diplosoma; il fatto che tali granuli corrispondono ai punti nodali delle trabecole citoplasmatiche, esse stesse tinte sovente dall'ematossilina, rende alquanto esitante l'apprezzamento della reale esistenza del diplosoma. Del resto, in nessun momento dell'attività funzionale dell'epitelio noi abbiamo rilevato particolarità morfologiche che possano permetterci di attribuire un significato importante a tali granuli siderofili. Noi ci incontriamo a tale proposito con le osservazioni del PRENANT sulle cellule mucose dell'esofago del tritone.

10. — Fenomeni di rigenerazione e di degenerazione nell'epitelio tubarico. Significato delle cellule basali.

a) Mitosi. — La questione dell'esistenza o meno di mitosi negli epiteli misti presenta parecchi punti interessanti. Noi abbiamo già rilevato il riflesso che tale questione ha su quella della origine dei corpuscoli basali. Inoltre, l'esistenza e le modalità dei fenomeni di rigenerazione dell'epitelio, i rapporti tra moltiplicazione e stato di differenziazione cellulare rientrano in tale questione.

Per quello che concerne le cellule ciliate, molti autori presumono di aver riscontrato delle mitosi nell'epididimo dei mammiferi (HAMMAR (1897), ZIMMERMANN (1898), BENDA (1901), JELENIEWSKI (1906); ma a tali osservazioni è stato addebitato l'errore che trattasi di cellule a peli e non di vere cellule vibratili. Le osservazioni di WALLENGREN (1905) e di GUTHEIL (1911) nelle cellule ciliate dell'intestino di anodonte sembrano le più nette.

Al contrario, molte sono le osservazioni negative. Nelle ri-

cerche di GIANNELLI e GIACOMINI (1896) sull'epitelio del tubo digerente dei Rettili non si rilevano osservazioni di mitosi nelle cellule ciliate, mentre tali autori mettono in evidenza la presenza di numerose figure cariocinetiche nelle cellule basali, sia nel fondo delle pieghe che nelle altre parti dell'epitelio esofageo, particolarmente nella *Lacerta viridis* e nel *Seps chalcides* (animali raccolti in aprile). Tali figure di mitosi essi ritrovano anche nell'epitelio stomacale di tali animali. Nell'epitelio del tubo digerente della *Lacerta muralis*, il GARGANO descrive frequentissime figure cariocinetiche solo nelle cellule basali (durante la primavera e la digestione). Citiamo ancora le osservazioni del PRENANT (1905) sull'esofago del tritone, di MOREAUX (1912) nell'epitelio tubarico della coniglia, di BENOIT (1925) nei canali efferenti dell'epididimo. FÉLIZET e BRANCA (1902) e BENOIT, hanno segnalato la presenza molto rara di mitosi nelle cellule basali dei canali efferenti. MOREAUX le ha osservate nelle cellule basali dell'epitelio tubarico. Molti altri autori hanno negato l'esistenza di tali mitosi nelle cellule basali [SCHAEFFER (1892-96), HERMES (1893), HERMANN (1894), HAMMAR (1897), LENHOSSEK (1898), EBERTH (1904), FRIEDRICHS (1906)].

Per quello che riguarda le cellule glandolari, BENDA (1894-901), HERMANN (1894), HAMMAR (1897), ZIMMERMANN (1898), HENRY (1900), FÉLIZET e BRANCA (1902), FUCHS (1904), JELENIEWSKI (1904), IKEDA (1906), REICHEL (1921), BENOIT (1925) hanno osservato delle mitosi nelle cellule glandolari dell'epididimo di vari mammiferi. Esse sono, secondo il BENOIT, molto rare nell'adulto. Non conosciamo osservazioni simili nell'epitelio tubarico.

Le nostre osservazioni sulle mitosi dell'epitelio tubarico si riassumono nel modo seguente. Negli animali giovani si rilevano delle mitosi, ma esse non sono per nulla frequenti. Tali mitosi possono avere una doppia sede; o si svolgono alla superficie dell'epitelio o profondamente, in corrispondenza della membrana basale, completamente separate dal lume tubarico dalle cellule del rivestimento epiteliale. Le cellule dell'epitelio che entrano in mitosi presentano le seguenti particolarità: esse perdono in tutto o in parte il contatto con la membrana basale, divenendo degli elementi ovalari, che si dispongono in genere trasversalmente alla superficie dell'epitelio; sulla superficie della cellula in mitosi non si osservano mai nè ciglia nè corpuscoli basali; la

segmentazione si fa secondo un piano parallelo all'asse longitudinale delle cellule dell'epitelio. Le cellule in mitosi che si osservano sulla membrana basale sono orientate nei sensi più svariati. Esse sono frequentemente situate al disotto della linea di tessuto collagene che segna il limite della membrana basale. Non abbiamo potuto renderci conto se queste rare figure di mitosi si svolgono in elementi del tipo ciliato o del tipo glandolare. Per tale ragione nessuna considerazione è giustificata sul fatto che in tali cellule non si osserva mai traccia dell'apparecchio ciliare.

Nell' animale adulto, invece, non siamo mai riusciti ad osservare un solo caso di mitosi nell'epitelio tubarico.

b) Amitosi. — Aigner (1900), Henry (1900), Regaud (1901), Fuchs (1904), Benoit (1925) hanno rilevato la presenza di amitosi nei canali efferenti e nel canale epididimario del topo e del ratto. Non ci risulta che nell' epitelio tubarico siano state fatte delle osservazioni simili. In tale epitelio noi abbiamo rilevato la presenza di un numero ricchissimo di amitosi nella coniglia impubere. Esse si svolgono sia alla superficie dell'epitelio che sulla membrana basale ed interessano sia le cellule ciliate che le cellule glandolari. Le cellule della superficie dell'epitelio che si segmentano amitoticamente presentano dapprima una profonda strozzatura nucleare, nello stesso tempo che il citoplasma si ipertrofizza e diviene di aspetto fortemente chiaro; la segmentazione si fa sempre secondo l' asse longitudinale dell' epitelio, la guarnitura ciliare non presenta modificazioni di sorta. Le amitosi che si osservano sulla base dell' epitelio si svolgono nelle cellule basali, nascoste tra i piedi delle cellule del rivestimento epiteliale. Il citoplasma di queste ultime diviene più abbondante nello stesso tempo che il nucleo si strozza. Gli elementi che derivano da tale divisione continuano a dividersi; si ossevano, infatti, frequentemente dei gruppi più o meno numerosi di ammassi cellulari globulosi che restano seppelliti al disotto della superficie epiteliale fino a che non si apre un varco verso quest'ultima e tali elementi si intercalano tra le altre cellule dell'epitelio. È in corrispondenza di tali gruppi cellulari che si osservano spesso delle cellule basali a vescicola ciliata, rappresentanti degli elementi ciliati nei quali la differenziazione dell'apparecchio ciliare si fa su di un elemento che non trova posto per raggiungere la superficie epiteliale.

Nell'adulto non abbiamo mai osservato figure amitotiche nè nella superficie dell'epitelio, nè nelle cellule basali.

Quanto ai rapporti tra la funzione glandolare e la divisione cellulare, le nostre osservazioni non ci permettono di fare alcun rilievo in proposito per il fatto che mai abbiamo osservato la divisione di cellule in periodo di attività secretoria.

In conclusione, nell'epitelio tubarico della coniglia si osservano rare figure di mitosi e numerose figure di amitosi nelle cellule del rivestimento epiteliale e nelle cellule basali dell' animale giovane. Non abbiamo mai osservato delle mitosi nell'epitelio dell'animale adulto.

Due fatti si deducono da queste osservazioni. Anzitutto lo sviluppo della superficie epiteliale nell'animale giovane si fa essenzialmente per divisione amitotica, in piccolissima parte per divisione mitotica. Alla moltiplicazione cellulare prendono parte sia gli elementi differenziati del rivestimento epiteliale, sia elementi provenienti da cellule indifferenziate, giacenti in prossimità della membrana basale, negli interstizi compresi tra i piedi delle cellule del rivestimento epiteliale. Gli elementi provenienti da tali cellule basali costituiscono dapprima degli ammassi epiteliali che in seguito si intercalano agli altri elementi cellulari sulla superficie dell' epitelio ; una volta intercalatisi su tale superficie , essi continuano a moltiplicarsi. Le cellule basali rappresentano dunque nell' ovidutto dell' animale giovane un elemento di apporto continuo di nuovo materiale per la edificazione epiteliale.

Ricorderemo ancora a tale proposito come le opinioni sul significato delle amitosi, in generale, siano discordi. Alcuni autori considerano l'amitosi come l'espressione di un processo degenerativo, producentesi sopra tutto in cellule che presiedono ad una funzione intensiva di assimilazione, di secrezione o di escrezione, oppure in vecchie cellule logorate. Altri autori considerano l'amitosi come un modo particolare di divisione, il cui carattere rigeneratore è così certo che quello della mitosi. Le osservazioni di mitosi succedenti a delle amitosi nelle cellule della mucosa uterina depongono contro il carattere degenerativo dell'amitosi [Des Cilleuls (1911)]. Altri autori, infine, considerano l'amitosi come l'espressione di un semplice cambiamento di forma del nucleo nel corso della sua partecipazione ai processi di secrezione.

I rilievi che abbiamo fatto sull'amitosi nell'epitelio tubarico dell' animale impubere escludono sia i rapporti dell'amitosi con i processi di secrezione, sia il significato di un processo degenerativo.

Nell' adulto, quale è il significato delle cellule basali? Costituiscono esse effettivamente un elemento di sostituzione? Esistono in altri termini nell'epitelio tubarico delle perdite continue necessitanti una corrispondente sostituzione? Per quanto il rinnovamento dell'epitelio per proliferazione delle cellule basali sia un fatto ben stabilito in altri organi (Giannelli e Giacomini, Gargano), per quello che concerne l'epitelio tubarico, noi prendiamo in linea di massima posizione contro tale concezione. Essa si fonda essenzialmente sulla presunta eliminazione incessante di "Stiftchenzellen„. Noi abbiamo mostrato come tale eliminazione di cellule epiteliali non esista nell'epitelio tubarico e il significato generalmente attribuito alle ernie cellulari sia, almeno per l'epitelio tubarico, il risultato di osservazioni inesatte. Ma, d'altra parte, se non crediamo che esista un processo normale e sistematico di degenerazione degli elementi cellulari in rapporto con l' attività secretoria, che, tuttavia, come fenomeno contingente e non sistematico, alcune cellule dell'epitelio possono di tempo in tempo degenerare è ammissibile.

Tale interpetrazione trova fondamento nei dati morfologici. Le cellule basali, infatti, numerosissime nell'epitelio dell'animale giovane, sono invece scarse in quello dell' animale adulto. Esse si sviluppano, d' altra parte, verso la forma adulta della cellula epiteliale anche laddove nessun bisogno di riparazione lo richiede: ciò è provato dal fatto che esse non sempre riescono a trovare posto per intercalarsi alle altre cellule e restano allora separate dalla superficie dell'epitelio, compresse sulla membrana basale; quando trattasi di cellule che evolvono verso la forma ciliare, la loro guarnitura vibratile, non potendo spiegarsi alla superficie dell' epitelio, forma dei vacuoli ciliati. D' altra parte, noi non crediamo che nel caso di eventuali anormali perdite la cellula del rivestimento epiteliale, che ha raggiunto il termine della sua differenziazione, sia incapace di provvedere essa stessa alla riparazione, alla quale invece dovrebbe essere esclusivamente deputata la cellula basale. Noi abbiamo potuto, del resto, controllare quanto

affermiamo nell' autoinnesto dell' ovidutto di coniglia. Abbiamo descritto (1930) a tale proposito le formazioni cistiche a cui dà luogo il frammento di ovidutto innestato, in rapporto con lo stato funzionale dell'epitelio. In collaborazione con BRATIANU abbiamo praticato iniezioni di vario genere in tali cavità per lo studio della fagocitosi e della colloidopexia. Nell'epitelio tubarico sottoposto a tali condizioni sperimentali compare un numero ragguardevole di cariocinesi; queste sono in rapporto sia con processi di rigenerazione in corrispondenza di zone di perdita dell' epitelio, sia con semplici fenomeni di intensa irritazione provocata dalla sostanza iniettata. Questi fatti servono a dimostrare le capacità proliferative dell'elemento epiteliale adulto dell'epitelio tubarico.

11. — Le modificazioni dell'epitelio tubarico in seguito alla castrazione. — Variazione del rapporto nucleo-plasmatico e sdifferenziazione.

Gli elementi cellulari dell' epitelio tubarico dell'animale impubere e dell' animale castrato sono molto meno voluminosi di quelli dell' epitelio dell' animale adulto in periodo di riposo; la quantità del citoplasma relativamente a quella del nucleo è minore nell' impubere e nel castrato che nell'adulto in periodo di riposo. Dunque la castrazione importa, nello stesso tempo che la soppressione della funzione glandolare, un aumento del rapporto nucleo-plasmatico; quest'ultimo, per perdita di una certa quantità di protoplasma, riprende il valore che aveva nell'animale impubere. Ciò induce a pensare che in seguito alla castrazione si verifica un' involuzione di una parte di citoplasma che erasi differenziato in rapporto con l'azione ormonica dell'ovaio, al momento della pubertà.

Il rapporto nucleo-plasmatico subisce in tal caso una variazione inversa di quella che accompagna la differenziazione cellulare. Risulta, infatti, dalle ricerche di tali variazioni nel corso dello sviluppo embrionale (ELIANE LE BRETON e G. SCHAEFFER (1923)) che le cellule posseggono un rapporto nucleo-plasmatico di valore tanto più alto quanto più esse sono giovani, mentre tale valore è tanto più basso quanto più esse sono differenziate.

L' aumento del rapporto nucleo-plasmatico dopo la castrazione nell'epitelio tubarico costituisce un fenomeno di sdifferenziazione? Se per sdifferenziazione bisogna intendere la perdita da parte della cellula di attributi morfologici e fisiologici acquisiti nel corso della differenziazione ontogenetica e il ricupero di potenzialità perdute nel corso della differenziazione stessa, le modificazioni dell' epitelio tubarico consecutive alla castrazione non possono identificarsi con tale processo. In effetti, da una parte le cellule ciliate non perdono gli attributi acquisiti nel corso della differenziazione, conservando integre le caratteristiche strutturali dello elemento ciliato adulto; d' altra parte, le cellule glandolari non hanno perduto le loro attitudini funzionali specifiche, perchè se, come abbiamo detto, si somministra l' eccitante ormonico soppresso, esse riprendono tali attitudini di cui era sospesa la manifestazione ma non soppressa la potenzialità. Un ritorno allo stato embrionario implicherebbe il ritorno degli elementi dell'epitelio alla sorgente cellulare unica bipotente, dalla quale alcuni elementi si sviluppano verso il tipo ciliato, altri verso quello glandolare. Ora, dalle ricerche di Eliane Le Breton e Schaeffer risulta che la caduta del rapporto nucleo-plasmatico totale dell' organismo è ineluttabile e irreversibile, continuandosi, a misura che la cellula invecchia, fino alla morte. I fatti che abbiamo esposto dimostrano che tale legge non è rigorosamente valida per gli elementi dell'epitelio tubarico, dappoichè il rovesciamento del valore del rapporto nucleo-plasmatico è possibile. Tale valore sembra, dunque, essere, in tal caso, in rapporto non con lo stato di differenziazione della cellula ma con lo stato funzionale, condizionato dall'azione di un ormone.

I rilievi che abbiamo fatto trovano riscontro con quelli fatti dal Benoit nell'epitelio delle vie escretrici del testicolo; questo autore denomina " anamorfosi „ le modificazioni indotte dalla castrazione nelle cellule glandolari.

Conclusioni generali.

L'epitelio dell'ovidutto della coniglia è costituito da due specie di cellule ; cellule ciliate e cellule glandolari. Le due specie di cellule nel segmento iuxtauterino sono in numero approssimativamente uguale, mentre nel segmento ixtaovarico le cellule ciliate sono più numerose delle cellule glandolari.

Nell'animale impubere la funzione glandolare dell'epitelio è nulla. Le cellule glandolari sono di esigue dimensioni, posseggono una scarsa quantità di citoplasma ed appaiono intasate e compresse negli stretti interstizi compresi fra le larghe cellule ciliate; esse si rigonfiano al loro estremo libero.

Con lo stabilirsi della pubertà si istituisce nell'epitelio tubarico un ciclo secretorio che si inserisce nella cronologia del ciclo sessuale dell'animale. Tale ciclo consiste in una periodica attività secretoria intensa che si manifesta durante la fase follicolare dell'ovaia.

La castrazione sopprime completamente l' attività secretoria dell' epitelio tubarico, ciò che dimostra che essa è regolata dall'ovaio.

La corrispondenza cronologica tra fase secretoria del ciclo tubarico a fase follicolare del ciclo ovarico, la soppressione della fase secretoria tubarica in seguito alla soppressione della fase follicolare ovarica, la ricomparsa dell' attività secretoria tubarica in seguito alle somministrazione all'animale castrato di liquido follicolare o di follicolina autorizzano a collocare nel corso della fase follicolare ovarica il meccanismo regolatore ovarico e ad attribuire tale meccanismo all'azione di una sostanza attiva, contenuta nel liquido follicolare.

La coincidenza cronologica della fase di escrezione e di ritorno al riposo dell' epitelio con la fase luteinica dell'ovaio non ha il significato di un determinismo della escrezione da parte del corpo luteo; l'escrezione, infatti, si compie come di norma se si sopprime tale fase luteinica, mediante la castrazione praticata al momento della deiscenza follicolare.

L' escrezione si compie nell' epitelio tubarico per effrazione

dell'apice cellulare; l'escrezione a bolle (" secrezione vescicolare „) non trova riscontro nell'epitelio tubarico.

Durante la fase secretoria, le cellule dell' epitelio diventano più alte; le cellule glandolari del segmento iuxtauterino elaborano una considerevole quantità di granuli di secrezione e sono fortemente distese per l' accumulo di tali granuli; esse comprimono e assottigliano le cellule ciliate. Nel segmento iuxtaovarico l'attività secretoria è molto ridotta. Tale fase secretoria dura quanto dura la fase follicolare dell' ovaio. Al termine di quest'ultima, il prodotto di secrezione viene riversato del lume e la cellula glandolare diminuisce gradatamente di volume, retraendosi negl' interstizi compresi tra le cellule ciliate, la cui deformazione scompare.

Nè durante l'attività secretoria, nè durante lo stato di riposo, nè dopo la castrazione, si osserva alcuna traccia di modificazione dell' apparecchio ciliare delle cellule ciliate o di ciliazione delle cellule glandolari.

Le cosiddette forme di transizione, invocate a sostegno della concezione del trasformismo incessante e reciproco dei due tipi cellulari dell'epitelio tubarico, non esistono. Esse si riferiscono a delle immagini false, corrispondenti alla proiezione di parti di due cellule differenti sullo stesso piano nelle sezioni longitudinali dell'epitelio. La ricostruzione della figura solida degli elementi cellulari, mediante le sezioni in serie, e lo studio di tali elementi sulle sezioni trasversali dell'epitelio dimostrano che i due tipi cellulari conservano costantemente, in qualunque periodo si consideri l'epitelio, l'individualità della loro struttura specifica.

Che l' epitelio tubarico sia in istato di riposo o di attività funzionale, che lo si consideri prima della pubertà, durante la pubertà o dopo la castrazione, si osservano sempre due tipi cellulari distinti. In tutte le suddette condizioni il rapporto quantitativo tra i due tipi cellulari rappresenta sempre un valore costante. Le sezioni longitudinali dell'epitelio mostrano una variazione alternativa della massa di ciascun tipo cellulare, in rapporto con le variazioni volumetriche legate allo stato funzionale della cellula; ma la numerazione degli elementi, fatta sulle sezioni trasversali dell'epitelio, permette di stabilire che mai si istituiscono variazioni numeriche tra cellule ciliate e cellule glandolari.

Dunque i due tipi di cellule che costituiscono l'epitelio tubarico non sono due aspetti differenti di un'unica specie cellulare; il ciclo glandolare della cellula ciliata non esiste allo stesso modo che è insussistente la ciliazione della cellula glandolare. La struttura vibratile rappresenta nell'epitelio tubarico una differenziazione irrevocabile e non l'effetto contingente e transitorio di condizioni esteriori: essa sussiste comunque queste varino. Cellule ciliate e cellule glandolari costituiscono due tipi cellulari specifici e irreversibili, possedenti ciascuno una differenziazione morfologica ed una specializzazione funzionale individuale e definitiva.

Le "Stiftchenzellen„ dell'epitelio tubarico rappresentano semplicemente delle cellule glandolari deformate dalla compressione delle cellule ciliate. Ma tali cellule conservano le loro normali connessioni nel rivestimento epiteliale. Non esiste un processo di espulsione di cellule epiteliali; l'apparenza di elementi liberi o in via di liberarsi alla superficie dell'epitelio è falsa; essa è dovuta alla sezione incompleta di cellule del rivestimento epiteliale il cui rigonfiamento apicale è stato solo interessato dal taglio, mentre il sottile corpo cellulare impiantato regolarmente sulla membrana basale è rimasto fuori del piano della sezione.

Le cellule dell'epitelio tubarico posseggono un apparato reticolare interno del Golgi accollato alla superficie del nucleo e localizzato indifferentemente al polo inferiore o a quello superiore di quest' ultimo. Tale apparecchio non partecipa ai processi di secrezione potendo presentare solo delle modificazioni passive nelle cellule glandolari in attività secretoria. Esso rappresenta una entità morfologica reale e non il risultato di un' alterazione del vacuoma prodotta dal fissatore. Non si può escludere che esso sia identificabile col trofospongio di Holmgren.

Durante l'attività secretoria compare nella cellula glandolare una zona basale di citoplasma basofilo; l'identità di tale citoplasma basale col condrioma sembra insostenibile; l'ergastoplasma corrisponde alla specializzazione funzionale di un territorio cellulare contrassegnato dalla basofilia, al quale tuttavia non può assegnarsi un' individualità morfologica.

Il condrioma delle cellule ciliate è localizzato all'apice della cellula e non presenta modificazioni nè in rapporto con l'attività

secretoria dell'epitelio nè in seguito alla castrazione. Il condrioma delle cellule glandolari si ispessisce e presenta dei rigonfiamenti ampollari in rapporto con l'elaborazione dei granuli di secrezione e regredisce rapidamente e considerevolmente in seguito alla castrazione.

Lo sviluppo della superficie epiteliale nell' animale giovane si fa essenzialmente per divisione amitotica, in piccola parte per divisione mitotica, delle cellule basali e delle cellule del rivestimento epiteliale. Non esistono nell'adulto processi sistematici di degenerazione o di rigenerazione dell' epitelio.

Non si osserva un diplosoma nelle cellule ciliate, nè si riscontrano immagini di neoformazione dei corpuscoli basali a partire dal diplosoma.

La castrazione provoca, nello stesso tempo che la soppressione della funzione glandolare, un aumento del rapporto nucleoplasmatico degli elementi dell'epitelio; tale rapporto riprende il valore che esso presenta nell'animale impubere.

Dall'Istituto di Istologia della Facoltà di Medicina di Strasburgo.

BIBLIOGRAFIA

AIGNER — *Ueber das Ephithel im Nebenhoden einiger Säugetiere und seine sekretorische Tätigkeit.* Sitzungsb. d. K. Akad. der Wissenschaften. Math. Natur. Klasse 3, Abt., T. 109, p. 555, 1900.

ALLEN — *The oestrus cycle in the mouse.* The Am. Journ. of An. 1922.

ANCEL et VILLEMIN — *Sur la cause de la menstruation.* C. R. Soc. Biologie, juillet 1907.

ANCEL et WINTEMBERGER — *L'acceptation du mâle et le rut chez la Lapine.* Ibidem, février 1924, p. 437.

ANCEL et BOUIN — *A propos de l'action biologique du corps jaune.* Gynécologie et Obstétrique, T. 13, N. 6, 1926.

ARGAUD — *Sur le bourgeonnement de l'épithélium de l'oviducte chez les Ovidés gravides.* C. R Soc. Biologie, p. 256, février 1921.

— — *Sur le bourgeonnement nucléaire des épithéliums.* Ibidem, p. 284, juillet 1921.

ARNOLD — *Zur Kenntnis der Granula der Leberzellen.* Anat. Anz. T. 20, 1901.

— — *Ueber Plasmastrukturen und ihre funktionnelle Bedeutung,* 1904 (Jena).

— — *Plasmosomen, Granula, Mitocondrien u. s. w.* Anat. Anz. T. 31, 1907.

ATHIAS — *Anatomia de la celula nerviosa.* Lisboa, 1905.

BENDA — *Anatomie des Geschlechtsapparates.* Klin. Handbuch der Harnund Sexualorgane, 1894.

BENOIT — *Recherches Anatomiques, Cytologiques et Histophysiologiques sur les voies excrétrices du testicule ches les Mammifères.* Imprimerie Alsacienne, Strasbourg, 1925.

BENSLEI — *On the nature of the canalicular apparatus of animals cells.* Biol. Bull., 1910.

— — *Studies on the pancreas of the guinea-pig.* Amer. Journ. of Anat. T. 12, p. 297, 1911.

BERGEN — *Zur Kenntnis gewisser Strukturbilder (« Netzapparate » – « Saftkanälchen, « Trophospongien ») im Protoplasma verschiedener Zellarten.* Arch. fur mikr. Anat. Bd. 64, 1904.

BINDI — 1904. Vedi J. SCAEFFER, 1908.

BOUIN et LIMON — *Fonction sécrétoire de l'épithelium tubaire chez le Cobaye.* C. R. Soc. Biol. T. 52, 1900.

BOUIN, P. — *Ergastoplasme, pseudochromosomes et Mitochondria. A propos des formations ergastoplasmiques des cellules séminales chez Scolopendra cingulata.* Arch. de Zool. expér. T. 3, p. 99, 1905.

BOIN, P. e BOUIN, M. — *Sur la présence et l'évolution des formations ergastoplasmiques dans les cellules séminales de Lithobius forficatus.* Bibl. anat. T. VII, p. 141, 1899.

BOWEN — *On a possible relation betwen the* GOLGI *apparatus and secretory products.* Amer. Journ. of Anat. p. 197, 1924.

BRATIANU e GUERRIERO — *Recherches de la fonction de colloidopexie et de phagocytose dans le mésoépithelium de la trompe utérine dans les voies excrétices du testicule et dans les cellules de* SERTOLI. C. R. Soc. Biol. T. 104, p. 91, 1930.

CAHEN — *Les modifications de la trompe utérine chez la femme et leur déterminisme.* Archives internationales de médicine expérimentale, T. IV, fasc. 1, 1928.

CAJAL — *L'appareil réticulaire de* GOLGI - HOLMGREN *coloré par le nitrate d'argent.* Trab. Lab. Invest. biol. Univ. Madrid, T. 5, 1907.

— — *Consideraciones generales sobre la polarisacion ontogénica y filogénica del aparato de* GOLGI. Bolet. Soc. Espan. de Biol. 1915.

CHAMPY — *Recherches sur l'absorption intestinale et le rôle des mitocondries dans l'absorption et la sécretion.* Arch. d'Anat. Microsc. T. 13, p. 55, 1911-12.

CHAVES — *Sobre la cellula serosa pancreatica.* Arch. d'Anat. e Antrop. T. 4, 1915.

— — *Quelques observations sur l'évolution cytogénétique du pancréas du Hérisson.* Bull. Soc. port. Sc. nat. 1919.

CORNER — *Ovulation and menstruation in Macacus rhésus* Publ. N. 332, Carnegie Inst. Washington, 1924.

CORTI — *Studi di morfologia cellulare. Lacunoma-Apparato interno del* GOLGI (*Trofospongio*) - *Condrioma* - *Idiosoma.* Ricerche di Morfologia, p. 315, 1924.

COURRIER — *Contribution à l'étude morfologique et fonctionelle de l'epithélium du pavillon de l'oviducte chez les Mammifères.* C. R. Soc. Biol. T. 84, p. 5, 1921.

— — *Sur le rôle physiologique des sécrétions utèrine et tubaire chez la Chauve-Souris hibernante.* Ibidem, T. 84, p. 518, 1921.

— — *Le cyle génital de la femelle chez certains Mammifères hibernants.* Ibidem, T. 87, p. 1365, 1922.

— — *Le cycle sexuel chez la femelle des Mammiféres. Etude de la phase folliculaire.* Arch. de Biol. T. 34, p. 369, 1924.

COURRIER e GERLINGER, H. — *Le cycle glandulaire de l'épithélium de l'oviducte chez la Chienne.* C. R. Soc. Biol. T. 87, p. 1363. 1922.

COURRIER e REISS — *Appareil réticulaire et polarité sécrétoire des cellules parathyroïdiennes.* Ibidem, T. 86, p. 867, 1922.

COWDRY — *Mitochondria and other cytoplasmic constituents of the spinal ganglion celle of the pigeon.* Anat. Record. T. VI, p. 33, 1912.

— — *La signification de l'appareil réticulaire interne de* GOLGI *en physiologie cellulaire.* Bulletin d'Histol. appliquée, T. 1, p. 224, 1924.

CUZZI — *Contributo allo studio della tromba di Fallopio durante la gravidanza.* Morgagni 1887.

DA FANO — *On Golgi's internal apparatus of the mammary gland.* The Journ. of Physiol. p. 22 (Proceedings), 1922.

— — *On Golgi's internal apparatus in different physiological conditions of the mammary gland.* Ibidem, T. 56, p. 459.

DANGEARD *Thèse Sciences Paris 1923.* Le Botaniste, 15ª serie, 1923.

DES CILLEULS — *A propos de la signification physiologique de l'amitose.* C. R. Ass. Anat., p. 116, 1911.

DRASCH — *Die physiologische Regeneration des Flimmerepithels des Frosches.* Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. T. 80, 1879.

DUBREUIL — *Les mitochondries des cellules adipeuses.* C. R. Soc. Biol. p. 48, 1911.

DUESBERG — *Der mitochondrialapparat in den Zellen der Wirbeltiere und Wirbellosen.* Arch. f. mikr. Anat. T. 71, 1907.

— — *Trophospongien und Golgischer Binnenapparat.* Verk. der Anat. Gesellsch. p. 11, 1914.

EBERTH e MÜLLER, H. — *Untersuchungen über das Pankreas.* Zeitschrift f. wiss. Zool. T. 52, Supplement 1892.

EMBERGER — *Recherches sur l' origine et l' évolution des plastides chez les Ptéridophytes.* Arch. de Morphol. exp. et gén. T. 1, 1921.

— — *Recherches sur le protoplasme des Lycopodinées.* Arch. d'Anat. micr. T. 19, 1923.

FÉLIZET e BRANCA — *Phénomènes de dégénérescence et de régénération dans l'épithélium épididimaire.* C. R. Soc. Biol. T. 54, p. 1059, 1902.

FIORI — *Istologia delle trombe Fallopiane durante la gestazione dell'utero.* Arch. Ital. Ginecol. anno 5°, 1902 e Rif. Medica, anno 18, N. 78, 1902.

FISHEL — *Zur Histologie der Urodolencornea und des Flimmerepithels.* Anat. Hefte, Bd. XV, 1900.

FLEISCHER — *Beiträge zur Histologie der Tränendrüse und zur Lehre von den Sekretgranula.* Anat. Hefte, T. 26, p. 103, 1904.

FRIEDRICHS — *Beiträge zur Kenntnis vom feineren Bau des Nebenhodens der Haussäugetiere.* Inaugural-Dissertation, Leipzig, 1906.

FROENCKEL *Die Funktion des Corpus luteum.* Arch. f. gynochol. Bd. 68, 1903; Zeitschr. f. Geg. und Gynäk, 1913.

FROMMEL — *Beitrag zur Histologie der Eileiter.* Verhandl. der ersten. Vers. d. deutsch. Gesellschaft f. Gynäk, München 1881.

FUCHS — *Ueber das Epithel im Nebenhoden der Maus.* Anat. Hefte, T. 19, p. 311, 1902.

— — *Ueber Beobachtungen an Sekret- und Flimmerzellen.* Ibidem, T. 25, p. 503, 1904.

FÜRST — *Haarzellen und Flimmerzellen.* Anat. Anz. T. 18, 1900.

GAGE (S. HENRY) — *Epithelium of the Uterus and Fallopian Tube in Mammals.* Amer. Journ. anat. vol. III, N. 1, 1904.

GARGANO — *Ricerche sulla struttura del tubo digerente della* Lacerta muralis LAUR. Atti della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli, vol. XIII, Ser. 2ª, N. 6, 1906.

GARNIER — *De quelques détails cytologiques concernant les éléments séreux des glands salivaires du Rat.* Bibl. Anat. T. 7, p. 217, 1899.

GIANNELLI — *Ricerche istologiche sull'ovidutto dei Mammiferi.* Arch. Anat. e Embriol. 1907.

GIANNELLI e GIACOMINI — *Ricerche istologiche sul tubo digerente dei Rettili. Nota Iª. Esofago.* Proc. Verb. Acc. Fisiocritici, Siena, p. 42, 1896.

— — *Nota 2ª. Stomaco.* Ibid., p. 75, 1896.

— — *Nota 3ª. Intestino medio e terminale. Fegato. Pancreas.* Ibid., p. 105, 1896.

GIROUX — *Le chondriome. Recherches sur sa constitution chimique et physique.* Arch. d'anat. micr. T. 21, p. 145, 1925.

GOLGI — *Sur la structure des cellules nerveuses.* Arch. ital. de Biol. 1898.

GRYNFELTT — *Etude cytologique sur la sécrétion de la glande pelvienne du Triton palmé.* C. R. Ass. Anat. 1921.

GRUSDEW — *Zur Histologie der Fallopia'schen Tuben.* Vorl. Mitt. Centralbl. Gyn. Jhrg. 21, N. 10, p. 257, 1897.

GUERRIERO — *Etude morphologique de l'épithélium de la trompe utérine au repos sexuel chez la Lapine adulte, impubère et castrée.* C. R. Soc. Biol., T. 102, p. 1072, 1929.

— — *Sur la structure de l'épithélium de la trompe utérine pendant la période folliculaire et luthéinique de l'ovaire.* C. R. Soc. Biol., T. 102, p. 1074, 1929.

— — *Autogreffes de trompes utérines: sensibilité aux hormones ovariennes.* C. R. Soc. Biol., T. 130, p. 719, 1930.

GUILLIERMOND — *Recherches cytologiques sur le mode de formation de l'amidon et sur les plastes des végétaux. (Leuco, chloro- et chromoplastes). Contribution à l'étude des mitochondries chez les végétaux.* Arch. d'anat. micr., T. XIV, p. 309, 1912-13.

GUILLIERMOND — *Etat actuel de la question de l'évolution et du rôle des Mitochondries, d'aprés les travaux récents de cytologie végétale.* Revue générale de Botanique, p. 128 et 182, 1914.

— — *Sur la signification du chondriome.* Ibid. p. 161, 1918.

— — *Nouvelles recherches sur les constituants morphologiques du cytoplasme de la cellule végétale.* Arch. d'anat. microsc. T. XX, pag. 1, 1923.

— — *Les condriosomes dans la cellule végétale. Etat actuel de nos connaisances sur la structure de la cellule.* C. R. Ass. Anat. Lyon, 1923.

— — *Recherches sur l'évolution du chondriome pendant le développement du sac embryonnaire et des cellules méres des grains de pollen dans les Liliacées et sur la signification des formations ergastoplasmiques.* Annales des Sc. T. VI, p. 1, 1924.

— — *Le vacuome dans la cellule végétale.* Bulletin d'Histol. appl. T. II, p. 141, 1925.

GURWICH — *Zur Entwicklung der Flimmerzellen.* Anat. Anz. T. XVII, 1900.

— — *Studien über Flimmerzellen. I. Histogenese der Flimmerzellen.* Arch. für mikr. Anat. T. LVII, p. 184, 1900.

GUTHEIL — *Ueber Wimperapparat und mitose von Flimmerzellen Zoolog.* Anz. T. 37, p. 331, 1911.

HAMMAR — *Ueber Sekretionserscheinungen im Nebenhoden des Hundes. Zugleich ein Beitrag zur Physiologie des Zellkerns.* Archiv. für Anat., p. 1, 1897.

HEAPE — *The menstruation and ovulation of Macacus rhesus, with observationz on the changes undergone by the discharged follicule.* Phil. trans. Roy. Soc. London, p. 134, 1897.

— — *The sexual season of mammals.* Q. J. Microscop. Science, vol. 44, 1900.

HEIDENHAIN — *Beiträge zur Kenntnis der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen.* Archiv. für mikr. Anat. T. 35, p. 173, 1890.

— — Plasma und Zelle, 1910.

HEIDENHAIN e COHN — *Ueber die Mikrozentren in den Geweben des Vogelembryos.* Morph. Arbeiten, Bd. VII, 1897.

HENNEGUY — *Sur le rapport des cils vibratiles avec les centrosomes.* Arch. d'Anat. microsc. T. I. p. 481, 1898.

HENRY — *Etude histologique de la fonction sècrétoire de l'épididyme chez les Vertébrés supérieurs.* Ibid., T. 3, p. 229, 1900.

HERMANN — *Urogenitalsystem.* Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, T. IV, 1894.

HERMÈS — *Die Epithelverhältnisse in den Ausführungsgängen der männlichen Geschlectsorgane.* Dissertation, Rohstock, 1893.

HOLMGREN — *Ueber die Exkretionsorgane des Apion flaviceps und Dacytes niger.* Anat. Anz. T. XXII, 1902.

— — *Beiträge zur Morphologie der Zelle.* Anat. Hefte, T. XXV, p. 99, 1904.

HOLZBACH — *Zeitschrift für Geburts und gynäk,* Bd. 61, 1908.

HOVEN — *Du rôle du chondriome dans l' élaboration des produits de sécrétion de la glande mammaire.* Anat. Anz. T. 39, pag. 321, 1911.

IKEDA — *Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen.* Anat. Anz. T. 29, p. 76, 1906.

JANOT — *De l'oviducte chez la femme ; ses modifications pendant la grossesse utérine.* Thèse de Lyon, 1898.

JELENIEWSKY — *Zur Morphologie und Physiologie des epithels des Nebenhodens Sitzungsb.* Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl. T. 24, p. 630, 1904.

JOSEPH — *Beiträge zur Flimmerzellen und Centrosomenfrage.* Arbeiten zool. Inst. Wien, Bd. 14, 1903.

KELLER — *Ueber den Bau des Endometriums beim Hunde.* Anat. Hefte, vol. 39, p. 309, 1909.

KINDRED — *Ciliogenesis in the oesophageal epithelium of the frog tadpole.* Anat. Record, T. 27, p. 183 (Abstract), 1924.

— — *Zur Kenntnis des Baues der Lungen des Menschen.* Verhandl. d. phys. med. Ges zu Würzburg, T. XVI, 1881.

KOLMER — *Ueber einige durch Ramon y Cajal' s Uran Silbermethode darstellbare Strukturen und deren Bedeutung.* Anat. Anz. T. 48, p. 506-529, 1915-16.

KOLSTER — *Ueber die durch Golgis Arsenik und Urannitratsilbermethode darstellbaren Strukturen.* Verhandlung d. Anat. Ges. Greifswald, 1913.

KüHN — *Ein Beitrag zur Kenntnis vom feineren Bau des Eileiters der Haussäugetiere.* Inaug. Diss. Giessen, 1906.

LACASSAGNE — *Etude histologique et physiologique des effets produits sur l'ovaire par les rayons X.* Thèse Médecine Lyon, 1913.

LAGUESSE — *Le pancréas.* Revue génér. d'Histol. T. I, p. 541, 1905.

— — *Ergastoplasme e chondriome dans les cellules secretantes séreuses.* Bibl. Anat. T. 21, 1911.

— — *Sur le sort des chondriosomes après l' élaboration des grains de sécrétion.* Bulletin d' Histologie appliqués. T. I. p. 304, 1924.

LAMS — *L'épithélium de l'oviducte pendant le passage de l'oeuf chez quelques Mammifères* (Rat, Souris, Cobaye) C. R. Ass. Anat., p. 281, 1923.

LE BRETON (E.) et G. SCHAEFFER — *Variations biochimiques du rapport nucléoplasmatique au cours du dêveloppement embryonnaire.* (Masson & C.ie), 1923.

LENHOSSEK — *Ueber Flimmerzellen.* Verh. d. Anat. Ges. auf d. 12 Vers. in Kiel, p. 106, 1898.

LETULLE e TUFFIER — *Transposition de l'ovaire pourvu de son péducule vasculaire dans l'utérus aprés ablation des salpingites.* Presse médicale, 28 mai 1924.

LOYEZ — *Les premiers stades de la vitellogénèse chez quelques Tuniciers.* C. R. Ass. Anat. 1909.

MANGENOT — *Les constituants morphologiques du cytoplasmes des Algues.* Arch. de Morphol. expér. et gén. T. 9, 1921.

— — *Recherches sur les constituants morphologiques du citoplasmes des Algues.* Arch. Morph. gén. et expérim., fasc. 9, 1922.

MAYER (A.) et SCHAEFFER — *Une hypotése de travail sur le rôle physiologique des mitochondries.* C. R. Soc. Biol. T. 65, p. 1384, 1913.

MAYER (S.) — *Zur Leher vom Flimmerepithel, insbesondere bei Amphibien larven.* Anat. Anz. T. XIV, 197.

MARSHALL — *The internal secretions of the reproductive organs.* Phisiol. Reviews, July 1923.

MERLETTI — *Secerniert das Tubenepithel.* Wiener klin. Wochensch. N. 48, 1907.

MEVES — *Ueber de von La Vallette Saint-George entdeckten Nebenkern (Mitochondrialkörper) der Samenzellen.* Arch. f. mikr. Anat. T. XXII, 1900.

MOREAUX — *Recherches sur la morphologie et la fonction glandulaire de l'épithélium de la trompe utêrine chez les Mammiféres.* Arch. d'Anat. micr. 1912.

MORELLE — *Les constituants cytoplasmiques dans le pancréas et leur rôle dans la sêcrétion (Note préliminaire).* Bull. de la classe des Sc. Acad. royale de Belgique, p. 139, 1923.

— — *La substance de* GOLGI *dans les cellules pancréatiques des Vertébrés.* C. R. Soc. Biol. T. XCI, p. 1173, 1924.

NAGEL — *Développement de l'utérus et du vagin chez la femme.* Zeitschr. f. Geb., Bd. XXII, 1895.

NAGEOTTE — *L'organisation de la matière dan ses rapports avec la vie.* (Alcan, Paris, 1922).

NASSONOW — *Das Golgische Binnennetz und seine Beziehungen zu der Sekretion, Untersuchungen über einige Amphibiendrüsen.* Arch. f. mikr. Anat. T. 97, 1923, p. 136.

— — *Das Golgische Binnetz und seine Beziehungen zu der Sekretion. Morphologische une experimentelle Untersuchungen ain enigen Säugetierdrüsen.* Ibid., T. 100, p. 433, 1923.

NEGRI — *Di una fine particolarità di struttura delle cellule di alcune ghiandole dei Mammiferi.* Boll. Soc. Med. Chir. Pavia, 1899.

NICOLAS — *Note préliminaire sur la constitution de l'épithélium des trompes utérines.* Intern. Monatschr. für Anat. und Physiol. Bd. 7, 1891.

— — *Contribution a l' étude des cellules glandulaires. II. Le protoplasma des éléments des glandes albumineuses (lacrymale et parotide).* Arch. de Phisiol. normale e pathol. Année 24, 5e série, T. 4, 1892.

NOÊL — *Recherches histophysiologiques sur la cellule hépatique des Mammifères* (Thèsè Sciences, 1922).

— — *Que deviennent les chondriosomes après l'élaboration des granulations intracellulaires?* Bull. d' Histol. appl. p. 49, 1924.

PAPPENHEIMER — *The* GOLGI *apparatus, Personal observations and a review of the litterature.* Anat. Record, T. II, p. 107, 1916-17.

PARAT et PAINLEVÉ — *Constitution du cytoplasme d'une cellule glandulaire : la cellule des glandes salivaires de la larve de Chironome.* C. R. Acad. Sc. T. 179, (a), p. 543, 1924.

— — *Observation vitale d'une cellule glandulaire en activité. Nature et rôle de l' appareil réticulaire interne et de l'appareil de* HOLMGREN. Ibid T. 179, (b), p. 612, 1924.

— — *Rôle du vacuome (appareil de* GOLGI*) et du chondriome dans la formation des grains de sécrétion.* C. R. Soc. Biol. T. XCII, p. 65, 1925.

— — *Observations vitales sur les « centrophormies » et certaines « Centralkapseln ». Polarisation du vacuome et du chondriome.* Ibid., p. 250, 1925.

— — *Vacuome, chondriome et grains de sécrétion. (Réponse à* M. LEGUESSE et DEBEYRE). Ibid., p. 767, 1925.

— — *Sur le prétendu contenu lipoïdique de l'appareil de* GOLGI. Ibid., p. 868.

— — *Mise en évidence du vacuome, (appareil reticulaire de* GOLGI*) et du condriome par les colorations vitales.* Bulletin d' Istol. appliquée, T. II, p. 33, 1925.

PEARL e CURTIS — J. of Exper. Zoology, T. 17, 1914, e Biol. Bull. T. 31, 1916.

PENFIELD — GOLGI *apparatus and Holmgren's Trophospongium in Nerve - Cells.* Anat. Record, p. 57, 1921.

PENSA — *Osservazioni di morfologia e biologia cellulare nei vegetali (Mitocondri, cloroplasti).* Arch. für Zellsforschung. Bd. VIII, Luglio 1912.

PETIT — Vedi LERULLE e TUFFIER.

PFITZNER — *Die Leydih'schen Schleimzellen in der Epidermis der Larve von Salamandra maculosa.* Inaug. Diss. Kiel. 1879.

— — *Die epidermis der Amphibien.* Morphol. Jahrbuch, Bd. VI, 1880.

— — *Das Ephitel der Conjonctiva.* Zeitsc. f. Biol., Bd. 34, 1896.

POLICARD — *Le tube urinaire des Mammiféres.* Revue générale d'Histologie, T. III, p. 307, 1908.

POMPE VAN MEERDERWORT — *La muqueuse utérine a l'état normal et pendant la mestruation.* Thèse de Leyde, 1899.

POPOFF — *Zur Morphologie und Histologie der Tuben und des Parovariums beim Menschen während des intra und extrauterinen Lebens bis zur Pubertät.* Arch. f. Gyn. Bd. XLIV.

PRENANT — *Cellules vibratiles et cellules à plateau.* Bibl. Anat., T. VII, p. 21, 1899.

— — *Notes cytologiques. Les cellules ciliées et les cellules muqueuses de l'épithélium oesophagien du Triton.* Arch. de Anat. micr. T. 7, p. 429, 1905.

— — *Les mitochondries et l' Ergastoplasme.* Journ. de l'Anat. et de la Phys., 1910.

— — *Les appareils ciliés et leurs dérivés.* Ibid., p. 545, 1912, p. 88, 344, 506, 565, 1913; p. 150, 424, 1914.

PROCOPIO — *Contributo alle modificazioni istologiche dell' ovidutto umano nella gravidanza uterina.* Arch. Ost. e Gin. anno II, N. 3 e 7, 1904-1905.

REGAUD — *Notes sur les cellules glandulaires de l' epididyne du Rat.* C. R. Soc. Biol., p. 616, 1901.

— — *Attribution aux « formations mitochondriales » de la fonction d' « extraction et de fixation élective » exercée par les cellules vivantes sur les substances dissoutes dans le milieu ambiant.* Ibid., T. 66, p. 919, 1909.

REGAUD e MAWAS — *Sur la structure du protoplasme (ergastoplasme mitochondries, grains de sécrétion) dans les cellules séro-zymogenes des acini et dans les cellules des canaux excréteurs de quelques glandes salivaires de Mammifères.* C. R. Ass. Anat., p. 220, 1909.

REICHEL — *Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf.* Anat. Anz. T. 54, p. 129, 1921.

REISS — *L' appareil de* GOLGI *dans les cellules glandulaires de l'hypophyse. Polarité fonctionnelle et cycle sécrétoire.* C. R. Soc. Biol. T. LXXXVII, p. 255, 1922.

SACCHI (Maria) — *Contribution à l'histologie de l'oviducte des Sauropsidès.* Arch. Ital. de Biol., IX, p. 267, 1888.

SAUER — *Neue Untersuchungen über das Nierenepithel und sein Verhalten bei der Harnabsonderung.* Arch. f. mikr. Anat. T. 46, p. 109, 1895.

SCHAEFFER — *Ueber Drüsen im Epithel der Vasa efferentia testis beim Menschen.* Anat. Anz. T. 7, p. 711, 1892.

— — *Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden.* Int. Mon. f. Anat. u. Physiol. T. 13, p. 317, 1896.

SCULTZE (O.) — *Ueber die Genese der Granula in den Drüsenzellen.* Anat. Anz. T. 38, p. 257, 1911.

SCHUMACHER — *Zur Biologie des Flimmerepithels.* Sitz. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 110.

SCHROEDER — Arch. für Gynäk., 1914-15.

SECKINGER — *Spontaneus contractions of the Fallopian tube of the domestic pig with reference to the oestrous cycle.* Bull. Johns Hopkins Hosp. vol. 34, p. 236, 1923.

SECKINGER e CORNER — *Cyclic variations in spontaneous contractions of the fallopian tube of Macacus rhesus.* Anat. Record., vol. 26, 1923.

SNIDER — *Changes in the Fallopian tube during the ovulation cycle and early pregnancy.* The Johns Hopkins Hosp. Bull. p. 121, 1923.

— — *Changes in the human oviduct during the menstrual-cycle and pregnancy.* Ibid., May 1924.

SOBOTTA — *Ueber die Bildung der Corpus luteum bei der Maus.* Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLVII, 1896.

— — *Ueber die Bildung der Corpus luteum beim Kaninchen.* Anat. Hefte, Bd. VIII, 1897.

SPACK — *Le cycle oestrien dans l'oviducte de Truie.* C. R. Soc. Biol. p. 450, 1923.

SPANGARO — *Ueber die histologischen Veränderungen des Hodens, Nebenhodens, und Samenleiters von Geburt and bis zum Greisenalter.* Anat. Hefte, T. XVIII, p. 593, 1902.

STUDNIKA — *Ueber Flimmer und Cuticularzellen mit besonderer Berücksichtigung der Centrosomenfrage. Sitzungsb. der Königl. bohmiscg.* Gesellsch. der Wissensch Math. naturw. Klasse, 1889.

— — *Ueber das Ependym des Celtralnervensystems der Wirbeltiere.* Ibid., 1899.

— — *Untersuchungen gegenüber den Ban des Ependyms der nervösen Centralorgane.* Anat. Hefte, T. XV, p. 48, 1900.

SUNDWALL — *On the nature of the basal striation in salivary ducts.* Anat. Record, Proceedings, p. 422, 1916.

TAKAGI — *Zur Kenntnis der Pancreassekretion.* Festschr. f. Aihiho Saia 192.

TSU - ZONG - YUNG — *Le rythme vaginal chez la Lapine et ses relations avec le cycle oestrien de l'ovaire.* (Thèse Médecine, Strasbourg, 1924).

THOMSON — *Ueber Veränderungen der Tuben und Ovarien in der Schwengerschaft und im Puerperium.* Zeitschr. f. Geb. und Gyn. Bd. XVIII, H. I, 1890.

TRÖSCHER — *Ueber den Bau und die Funktion des Tubenepithels beim Menschen.* Monat. für. Geburtsh. und Gynäk. Bd. 45, 1917.

VANDER STRICHT — *La signification des cellules épithéliales de l'épididyne de Lacerta vivipara.* C. R. Soc. Biol., T. 45, p. 799, 1893.

VAN GEHUCHTEN — *Recherches histologiques sur l'appareil digestif de la larve de Ptycoptera contaminata.* La Cellule, T. VI, p. 185, 1890.

VIGNON — *Critique de la théorie vesiculaire de la sécrétion.* Arch. de Zool. expér. et gén. 1899.

— — *Recherches de cytologie générale sur les épithéliums.* Ibid., T. 9, p. 371, 1901.

VONOIT — *Essai sur l' épithelium de la trompe de Fallope chez la femme. Thése de Nancy.* 1900.

WALLENGREEN — *Zur Kenntnis der Flimmerzellen* Zeitschr. f. allg. Physiol. T. 5, p. 351, 1905.

WALLER e BJORKMANN — *Studien über den Bau der Trachealschleimhaut.* Biol. Unters. II, 1882.

WEBER — *Modifications du condriome de quelques éléments cellulaires chez les Batraciens sous l'influence du froid.* C. R. Ass. Anat., p. 137, 1921.

ZAVARZIN — *Beobactungen an dem Epithel der Descemetschen Membran.* Arch. für mikr. Anat. T. 74, p. 116, 1909.

ZIMMERMANN — *Demonstration zu den « Verhandlungen der anatomischen Gesellsch. in Strasbourg »*, p. 245, 1894.

Spiegazione delle Tavole 2 e 3.

Tavola 2.

Fig. 1.

1. — Epitelio del segmento iuxtaovarico dell' ovidutto in una coniglia adulta in periodo di riposo. Larghe cellule ciliate di forma cilindrica. Sottili cellule glandolari più alte delle cellule ciliate; alcune di esse sono solo visibili per il loro estremo inferiore contenente il nucleo o per il loro estremo apicale rigonfio. Caratteri del nucleo e del citoplasma dei due tipi di cellule completamente differenti. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr. : 900 d.).

2. — Epitelio del segmento iuxtauterino. Alte cellule piramidali. Sottili cellule glandolari intasate tra le cellule ciliate molto più larghe. La sezione ha interessato in alcuni punti solo l' estremo apicale rigonfio delle cellule glandolari. (Fissazione : Bouin. Colorazione: Tricromica al verde luce. Ingr.: 900 d.).

Fig. 2.

1. — Epitelio del segmento iuxtaovarico dell'ovidutto durante il periodo di attività secretoria. Cellule glandolari modicamente ipertrofiche e contenenti dei granuli di secrezione. Cellule ciliate più alte ma conservanti la loro conformazione. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr.: 900 d.).

2. — Epitelio del segmento iuxtauterino dell' ovidutto durante l'attività secretoria. Tutti gli elementi dell'epitelio sono più alti che durante il periodo di riposo. Considerevole ipertrofia delle cellule glandolari ripiene di granuli di secrezione. Le cellule ciliate, conservando integre la loro struttura fondamentale, sono compresse e assottigliate per l'ipertrofia delle cellule glandolari. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr. : 900 d.).

Fig. 3.

1. — Epitelio del segmento iuxtaovarico dell' ovidutto di una coniglia di quattro mesi. Epitelio più basso di quello dell' animale adulto in periodo di riposo. Quantità di citoplasma molto più scarsa in rapporto al volume del nucleo. Sottili cellule glandolari ad estremo rigonfio superante di molto il livello delle superfici ciliate. Globi cellulari sopraepiteliali apparentemente liberi. Ricchezza di cellule basali. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr. : 900 d.).

2. — Epitelio del segmento iuxtauterino dell' ovidutto di una coniglia di quattro mesi. Cellule molto più basse che nell'animale adulto in periodo di riposo. Le cellule glandolari sono sempre molto più sottili delle cellule ciliate, ma meno deformate che nel segmento iuxtaovarico. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr. : 900 d.).

3. — Epitelio del segmento iuxtauterino di coniglia castrata da quattro mesi. Ritorno della configurazione dell'epitelio dell'animale impubere. (Fissazione: Bouin. Colorazione: Tricromica al verde luce. Ingr. : 900 d.).

4. — Epitelio del segmento iuxtaovarico dell'ovidutto di coniglia castrata da quattro mesi. Le cellule glandolari hanno la stessa configurazione di quella che si osserva nella stessa regione nell' animale impubere. Immagini false di espulsione di cellule epiteliali. Uguale valore del rapporto nucleo-plasmatico. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr. : 900 d.).

Fig. 4.

1. — Sezione trasversale dell'epitelio del segmento iuxtauterino in periodo di riposo. Le cellule glandolari, di aspetto scuro, sono più esigue delle cellule ciliate che presentano un aspetto chiaro ; ma il numero rispettivo dei due tipi di cellule è pressocchè uguale. La sezione passa per la parte alta delle cellule ; pertanto essa interessa solo i nuclei delle cellule ciliate ; quelli delle cellule glandolari, per la loro situazione basale, restano fuori del piano della sezione. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr. : 1200 d.).

2. — Sezione trasversale dell' epitelio del segmento iuxtauterino durante l' attività secretoria. Ipertrofia delle cellule glandolari ripiene di granuli di secrezione. Cellule ciliate compresse fra le prime. Il rapporto numerico tra i due tipi cellulari resta immutato. I due tipi di cellule conservano integra la propria individualità. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce Ingr. : 1200 d.).

Fig. 5.

Epitelio in attività secretoria. In alto, artifizi delle sezioni, simulanti la trasformazione di cellule ciliate in cellule glandolari. A sinistra, si osserva una cellula ciliata che ha l'apparenza di possedere due nuclei, uno superiore del tipo degli elementi ciliati, l'altro inferiore del tipo degli elementi glandolari ; nel suo terzo medio essa presenta una zona di citoplasma con i caratteri della cellula glandolare. A destra, nella sezione seguente, compare la cellula glandolare sottostante e in parte interessata dal taglio nella sezione precedente. In basso, epitelio cilindrico alto del fondo delle insenature comprese fra le tortuose pliche dell'epitelio del segmento iuxtaovarico. Cellule glandolari contenenti dei granuli di secrezione nella porzione apicale. Cellule ciliate conservanti integra la loro forma. (Fissazione : Bouin. Colorazione : Tricromica al verde luce. Ingr. : 1600 d.).

Fig. 6.

1. - 7. — Il condrioma nelle cellule ciliate del segmento iuxtauterino (1-4) e iuxtaovarico (5-7) nell'animale impubere (1 e 6), in quello castrato (3 e 5), in quello adulto durante il periodo di riposo (2 e 7) e durante l'attività secretoria dell' epitelio (4). Il condrioma presenta sempre la stessa configurazione ; un fitto ammasso di mitocondri e condrioconti si osserva tra il nucleo e la linea dei corpuscoli basali. Rari condriosomi dispersi nel resto del citoplasma.

8. - 11. — Il condrioma nelle cellule glandolari del segmento iuxtauterino. Nell'animale impubere (8), esso è sopratutto costituito da fini mitocondri più abbondanti all' apice e alla base della cellula. Nell' animale adulto durante il periodo di riposo dell' epitelio (10), il condrioma è diffuso ed abbondante; durante l'attività secretoria (9), i condrioconti sono tozzi ed irregolari e presentano dei rigonfiamenti sul loro tragitto o alle loro estremità. Nell' animale castrato (11) il condrioma è scomparso nella sua più gran parte. (Fissazione: Benoit. Colorazione: Fuxina di Altmann. Ingr.: 1800 d.).

Fig. 7.

1. - 4. — Il condrioma nelle cellule glandolari del segmento iuxtaovarico nell' animale impubere (1), in quello adulto durante il periodo di riposo dell'epitelio (2) e durante l'attività secretoria (4) e nell' animale castrato (3).

5. - 12. — L'apparecchio reticolare interno del Golgi nelle cellule ciliate. Nessuna differenza sostanziale si rileva tra la configurazione dell' apparecchio nell'animale impubere (6 e 10) e nell'animale adulto in periodo di riposo (7, 8 e 11) o di attività secretoria (5) e quello dell' animale castrato (9 e 12). (Fissazione: Golgi. Impregnazione: metodo fotografico di Cajal. Ingr.: 1800 d.).

Fig. 8.

1. - 9. — Apparecchio reticolare interno del Golgi nelle cellule glandolari, nell' animale impubere (1 e 6), castrato (2 e 7) e adulto in periodo di riposo (3) e di attività secretoria (5 e 9). Nella figura 4 e 8, l'apparecchio reticolare interno è visto nelle sezioni trasversali delle cellule. (Fissazione: Golgi. Impregnazione: Metodo fotografico di Cajal. Ingr.: 1800 d.).

10. e **12.** — Formazioni ergastoplasmatiche viste in sezione trasversale passante per la base delle cellule glandolari in periodo di attività secretoria.

11. — Formazioni ergastoplasmatiche in sezione longitudinale. (Fissazione: Bouin. Colorazione: Tricromica al verde luce. Ingr.: 2000 d.).

Tavola 3.

Segmento iuxtauterino dell' ovidutto di coniglia in periodo di attività secretoria. La massa delle cellule glandolari è maggiore di quella delle cellule ciliate; queste, però, conservano la loro individualità morfologica, apparendo assottigliate più o meno tra le cellule glandolari ripiene di prodotto di secrezione. La guarnitura ciliare è più resistente alla compressione. Si osservano di tanto in tanto delle immagini di falsa proiezione degli elementi cellulari. Formazioni ergastoplasmatiche sottonucleari nelle cellule glandolari. Una cellula basale a vacuolo ciliato. In basso e a sinistra, si osserva un gruppo di cellule tagliate trasversalmente. Si può rilevare la completa indipendenza dei due tipi di cellule. Alcune cellule ciliate sono interessate dalla sezione a livello della loro superficie ciliare; si osservano delle superfici tempestate di corpuscoli basali e, accanto, delle ciglia apparentemente libere nel lume, ma in realtà appartenenti ad elementi sfiorati solo alla loro sommità dalla sezione trasversale. (Fissazione: Bouin. Colorazione: Tricromica al verde luce. Ingr.: 600 d.).

Finito di stampare il 29 novembre 1930.



ENRICO CUTOLO

Enrico Cutolo

Commemorazione

fatta dal socio

Prof. O. Forte

(Tornata dell' 8 giugno 1930)

Nel preludio della scorsa estate, il 19 giugno — ricordate — in una mattinata che si disponeva a trasfondere il suo sorriso sul volto di quelle persone, che con quotidiana premura si avviavano al consueto lavoro, quel nascente sorriso fu subito spento su quei volti dai mesti segni di un funerale che apparecchiavasi. Negozi semichiusi; sulle mura opprimenti strisce nere che racchiudevano un nome caro; il soffermarsi di conoscenti per comunicare o chiedere notizie che si riferissero a quel nome: tal fu la prima necrologia di quel giorno. Rapidamente allargandosi la triste novella si sparse per la città intera, e più tardi la stampa quotidiana la diffuse nelle contrade vicine, portando ovunque un senso di costernazione, di rimpianto e non meno di stupore.

" È morto il Prof. Cutolo ". " È morto il Comm. Cutolo ". " È morto Enrico Cutolo ". Erano queste le espressioni che udivansi ripetere, e la più significativa era l'ultima.

Legittimo era lo stupore. L'età e la salute fiorente di Lui; le ingannevoli auspicanti informazioni sparse nelle precedenti giornate, per quanto in contrasto con altre meno ottimistiche egualmente e contemporaneamente divulgate, avevano moderata la trepidazione che per lunghi giorni tenne in angoscia i Suoi numerosi conoscenti e non inducevano a prevedere così triste e sopratutto così immediato l'epilogo.

Più grave rendevasi il raccapriccio pensando alla causa originaria, che finì col condurlo al sepolcro e consistente in un banale incidente di tecnica sperimentale, occorsoGli durante la

Sua opera di studioso, per cui un veleno ignoto per quanto inesorabile si trasmise alla Sua persona operando una distruzione insidiosa, che non fu possibile più debellare con alcun mezzo, quando, dopo il suo latente progredire, si rese infine manifesta.

Non oso rileggervi la cronaca, già altrove riassunta, e perciò forse a voi già nota, di quella giornata di lutto, nella quale lo affollamento della calca cittadina, che volle onorare la Sua salma prima dell'estremo distacco, impressionava forse meno della concentrata compostezza di ognuno, quasi che all'armonica e radiosa partecipazione del cielo volesse corrispondersi con una pari armonia di dolore.

Ed oggi, a distanza di un anno, ci raccogliamo ancora una volta, come allora, per offrire nuovamente a Lui in forma solenne l'omaggio dal nostro pensiero.

La commemorazione di Enrico CUTOLO potrebbe ritenersi già fatta, se si vuole con questo titolo indicare il compito di richiamare alla nostra memoria l'Uomo e la Sua opera di scienziato, di cittadino, di padre, di amico e sopratutto di benificatore. Siffatto richiamo ricorre ancora in ciascuno di noi, ogni volta che rievochiamo i rapporti avuti con Lui, commentandoli sempre con una nota di ammirazione e di rimpianto. Ozioso, pertanto, parrebbe ricordare a voi tutti chi fu Enrico CUTOLO, quali tracce ha lasciate l'infaticabile opera Sua e quali benemerenze seppe acquistarsi in tutte quelle classi, fra cui così nobilmente e così onestamente visse.

Ma la commemorazione di oggi è destinata precipuamente ad associare collettivamente per breve tempo il nostro comune pensiero intorno alla cara memoria di Lui, in una celebrazione sintetica di tutto quanto Egli fece e di tutto quanto ancora ci lega a Lui, con l'intervento di scelte rappresentanze spirituali dell'umano intelletto, in una sede che è simbolo cospicuo del Sapere e per iniziativa di un Ente che deve in gran parte a Lui, se oggi gode di doviziosi e non isperati fasti.

La Società dei Naturalisti, tuttavia, non è la sola che oggi pensa a siffatta celebrazione. Aderiscono all'iniziativa l'Associazione italiana di chimica nonchè tutti i sodalizi scientifici e professionali, cui Egli appartenne, e sopratutto si associa quella che

fu l'ultima Sua geniale creazione, nata per collegare la scienza con l'arte della produzione per il bene della salute e della vita: la Farmochimica Cutolo - Ciaburri.

Meno appropriata fu piuttosto la scelta dell' oratore con la designazione di chi ha l' onore di parlarvi; essa non può avere altra giustifica se non la immediata intimità di vita professionale vissuta e la più grande devozione affettuosa, che regolava siffatta intimità, tale da indurre quasi un dovere ed un bisogno nell'uno: la notoria solenne affermazione di un simile legame, alla sparizione dell'altro. Egli scomparve per primo, intempestivamente, e perciò spetta a me parlare in Lui, al contrario di quanto, per ragione di età, sarebbe stato più ovvio prevedere.

Assolvo con vera pena il doloroso compito, il quale, peraltro, purchè vogliate prescindere dalla forma rettorica, che non so dar meglio alle mie parole, mi sarà non poco agevolato, in quanto che quello che dovrò dire di Lui è in gran parte a Voi già noto; epperò, se non Vi stancherete di udirmi e non vorrete negarmi l'indulgente sopportazione, che la Vostra benevolenza mi fa sperare, saprete supplire con più ornate concezioni del Vostro spirito alla deficienza della mia locuzione.

* * *

Enrico Cutolo apparteneva ad una stirpe tradizionalmente notoria per la sua attivissima operosità nei vari campi dei rapporti umani. Era nato il 16 giugno 1872 in questa sua cara Napoli. Il genitore Costantino, principe tra i professionisti maestri della farmacia e che, per la sua parte, aveva non poco concorso a formare quella notorietà, scorse in Enrico, fra gli altri parecchi suoi figliuoli, quello che più mostrava tendenza ed idoneità a seguire sulle orme paterne il nobile apostolato; pertanto ne curò in tal senso l'educazione associandolo, fin da giovanetto, ai propri lavori ed indirizzandolo negli analoghi studi, permettendoGli, così, di conseguire, nel 1893, il diploma universitario di Farmacista, che non tardò ad essere integrato, dopo due anni, con quello di laurea in Chimica.

Intanto, sia per la su cennata tendenza, sia in seguito alla assidua collaborazione col genitore ed al frequente contatto con

sanitari e con sofferenti, Egli si appassionò a quell'arte benefica, valutando tutta l'importanza dei rapporti che legano la Farmacia con la Medicina, nonchè il profitto, che poteva trarsi nello studio di tali rapporti, da chi possedesse mature e precise conoscenze dell'una e dell'altra branca, entrambe miranti alla cura e conservazione della salute. Con mirabile tenacia, perciò, Egli volle, pur senza trascurare le esigenze normali della Sua quotidiana attività professionale, seguire nello stesso tempo gli studi della Facoltà Medica, e riuscì, nel 1903, a conseguire con brillante prova anche la laurea in Medicina e Chirurgia, proponendosi, d'altronde, di non sfruttare mai questo nuovo titolo dottorale a scopo di lucro, ma unicamente di avvalersene come efficace integramento della propria coltura.

Attratto particolarmente dai problemi del ricambio, che trovano prezioso ausilio nelle ricerche chimico-urologiche, Egli si adoperò sopratutto in queste ultime sfruttando la Sua triplice competenza di chimico, di farmacista, di medico, specializzandosi in esse fino a divenirne maestro, riconosciuto dai maestri, e portandovi un pregevole contributo di lavori e pubblicazioni, che Gli valsero, poi, il titolo di libero docente in Chimica clinica, da Lui conseguito nel 1915.

Le numerose analisi urologiche, che Egli quotidianamente eseguiva, rappresentavano per Lui dei veri reperti di studio dei rapporti fra malati e malattie, da cui sapeva trarre, talvolta, occasione per creare nuovi mezzi curativi, guidato in ciò da un meraviglioso acume induttivo, il cui frutto non mancava di controllare con appropriate e moltiplicate esperienze.

Si preoccupava sopratutto di ben stabilire i problemi che proponevasi di studiare, sapendo che conoscer bene e piantare esattamente un problema significa essere a metà strada per risolverlo, e che per ottenere una risposta precisa bisogna che egualmente precisa sia la domanda. Prima di cercare la maniera di prevenire o di curare una manifestazione morbosa, occorre conoscer bene tutto ciò che a quest'ultima si riferisce, e così si spiega come a Lui, medico e farmacologo ed alla stregua dei suddetti criteri, riuscisse spesso di comporre degli adatti rimedi, la cui efficacia fu sempre pienamente confermata dalla pratica.

A quell'acume induttivo, di cui Natura l'aveva dotato, Egli associava, d'altra parte, una scrupolosa assiduità nella cura minuziosa dei dettagli, onde per Lui nulla era insignificante: virtuoso sistema che Egli portò financo nelle ordinarie norme ed abitudini della vita domestica.

E che vita! Attaccato imprescindibilmente allo studio ed al lavoro, che lo assorbiva tutti i giorni e tutto il giorno, scarsissimo riposo Egli soleva concedere al suo corpo, limitandolo a quello irriducibilmente imposto dalle fisiologiche esigenze della vita stessa. Eppure non fu visto mai stanco, per quanto il lavoro Lo assorbisse fino alle ore inoltrate della sera; nè mai per stanchezza Egli rinviava il completamento di un lavoro iniziato.

Considerava la scienza come anima dell' umanità; epperò, occupandosi della propria anima, s' inquietava pochissimo del corpo e trascurava, perciò, di fornire a quest'ultimo anche quei conforti e godimenti materiali più semplici e legittimi, leciti ad ogni più sobrio essere vivente.

L' attraevano, invece, i godimenti estetici e fra questi più degli altri Lo esaltavano le ineffabili manifestazioni della lirica. L'unica digressione, che Egli concedeva alle Sue occupazioni intellettuali, consisteva, infatti, nel frequentare durante la stagione lirica il nostro massimo, ove compiacevasi recarsi ad ascoltare le geniali e soavi ispirazioni melodiche ed armoniche dei nostri grandi maestri, rese talora sublimi con l' espressione dei nostri sommi divi dell'arte vocale ed orchestrale. Nutriva così il Suo buon gusto e Gli piaceva poi di sottoporre al proprio commento analitico un'opera d'arte allo stesso modo come soleva fare di qualche interessante lavoro d'indole scientifica.

Così trascorse la Sua esistenza, con un'alimentazione prevalentemente spirituale, a danno, senza saperlo, del proprio organismo e delle funzioni che vi si collegano. E fu ben singolare la constatazione, che a tal riguardo ebbe a farsi, allorquando le insidie del morbo minacciarono e poi spensero definitivamente quella vita, che primi a logorarsi furono proprio quegli organi da Lui maggiormente risparmiati; quelli della nutrizione; mentre l'ultimo a morire fu quello che più di tutti gli altri Egli aveva adoperato: il cervello!

Nè mai, fino agli ultimi momenti, Egli smentì il Suo carattere e nei lunghi estremi giorni di agonia quasi compiacevasi mostrare ai cari che Lo circondavano la maniera di apparecchiarsi rassegnatamente alla morte.

* * *

L'opera scientifica di Enrico Cutolo è in gran parte inedita, perchè, come ho detto, Egli lavorava sopratutto per nutrire ed arricchire sempre più la propria coltura, sia teorica che sperimentale; tuttavia non manca, da parte Sua, una pregevole produzione bibliografica, la quale concorse a farLo conoscere e degnamente apprezzare nel mondo scientifico e sanitario anche lontano.

Predomina, fra gli altri, un suo voluminoso lavoro su "*I corpi purinici in condizioni normali e patologiche*", che fu oggetto della Sua tesi per la laurea in Medicina. Contiene una minuta e coscienziosa rassegna bibliografica e critica delle conoscenze che si avevano, fino all'epoca della sua pubblicazione, sull'acido urico e sulle basi puriniche, che interessano la chimica medica umana, associata ad un contributo non scarso della Sua esperienza di chimico, di biologo e di clinico. Le conclusioni ne sono tratte con una ammirevole prudenza di misura, sia per la parte scientifica che per quella pratica, nonchè per l'applicazione alle ricerche di chimica clinica. Per siffatto pregevole contenuto l'opera costituisce un autorevole testo di consultazione per lo studio di uno dei più importanti problemi che riguardano il meccanismo biochimico e fermentativo del ricambio purinico e della formazione dell'acido urico nelle condizioni normali dell'organismo umano e in quelle patologiche.

Altre pubblicazioni minori, per mole se non per importanza, furono:

Sintesi dell'acido guaiacolcinnamico (1895).

Rapporti urologici del sodio e del potassio in condizioni fisiologiche ed in condizioni patologiche (1924).

Su di un caso di chiluria (1924).

L'asma deve curarsi (1924).

Concetto moderno dell'artritismo e sua terapia (1925).

La bonifica del terreno morboso nelle infezioni (1926).

In terapia può sostituirsi alla canfora naturale la canfora sintetica? (1927).

Glucosuria alimentare e diabete (1928).

Un reattivo cuprico per il rapido dosaggio del glucosio nelle urine (1928).

Liquido cerebro-spinale. Tecnica dell'estrazione. Esame fisico, chimico e biologico. Significato fisio-patologico delle indagini (1929).

Fra l'altro, Egli cercò di popolarizzare con interessanti opuscoletti (pubblicati e distribuiti sotto forma di strenne annualmente dalla Farmochimica Cutolo-Ciaburri) delle utilissime norme e precetti igienici atti a conservare il benessere e garentire la salute. Essi furono:

Mangiamo troppo (1924).

Perchè s'invecchia (1925).

Per viver bene (1926).

Il segreto per vivere (1927).

Le quattro età (1928).

Natura medicatrice (1929).

Ma la specializzazione caratteristica della Sua attività fu, come ho detto, nelle ricerche urologiche, ove divenne un vero maestro mostrando una mirabile attitudine a stabilire il rapporto chimico, fisiologico e patologico fra i dati analitici e la natura del processo morboso, da cui spesso ricavava conseguenze sommamente importanti per la pratica della terapia. A siffatta attitudine devesi la creazione, fra gli altri, di quel prodigioso prodotto, che Egli chiamò " Chinammina ", ormai universalmente stimato e largamente prescritto e che rappresenta uno dei più brillanti esempi di rimedi sinergici di azione pronta ed efficace, che offre la moderna terapia.

Egli era già autore di numerosi preparati farmaceutici specializzati, quando, nel 1918, la pandemìa influenzale, infierendo crudelmente nella nostra città, falciò un gran numero di vite preziose e fra le altre quella del Suo amato fratello Alessandro, che fu, al par di Lui, egualmente caro a quanti Lo conobbero e del quale io stesso, a suo tempo, ebbi il compito di ricordare le

virtù. All'immenso dolore, nel fratello superstite, si associò una vera furia vendicatrice contro il morbo assassino, ed Egli volle ad ogni costo, almeno a vantaggio di altri, trovare la maniera di debellarne le mortali insidie.

Aveva già riconosciuto, mediante numerosissime ed accurate esperienze, che quel morbo era immancabilmente accompagnato, nei colpiti, dalla formazione di una particolare albumina tossica, che, a Suo giudizio, avvelenando rapidamente l'organismo e distruggendone così gli umori od ostacolandone gravemente le funzioni più vitali, costituiva la causa dell'esito quasi sempre letale, con cui chiudevasi il processo morboso. Egli fu indotto, perciò, a cercare un adatto rimedio capace di liberare l'organismo malato da siffatto tossico; ed avendo trovato, con numerose prove *in vitro*, che la suddetta albumina, a differenza delle altre, subisce un'azione solubilizzante al contatto di corpi ricchi di gruppi metilenamminici, si diede a comporre un'associazione razionale di farmaci, la quale obbedisse precipuamente alla condizione accennata, per modo che, introdotta tempestivamente ed in dose sufficiente nell'organismo colpito, ne scacciasse con la propria azione solvente il tossico micidiale o ne arrestasse la formazione.

E così, dopo lunghe, pazienti, laboriose prove e controlli clinici, nacque la *Chinammina*, che, lanciata subito nella terapia, diede risultati superanti ogni più lusinghiera previsione ed oggi strappa vittoriosamente alla morte migliaia di esistenze, vendicando finalmente quella del povero Alessandro, che non aveva, purtroppo, potuto scongiurare per la sua tardiva comparsa.

Ma se fu la *Chinammina* il più importante fra i preparati che concorsero ad illustrare il nome e la fama di Enrico Cutolo, non pochi altri, con lo stesso nome di Lui, si diffusero nello esteso campo dei rimedi specializzati, e può dirsi non vi sia cultore dell'arte sanitaria che ne ignori l'importanza e non vi sia famiglia che non abbia provata di qualcuno di essi la benefica azione.

*
* *

La notorietà, veramente eccezionale, che Enrico Cutolo aveva acquistata in questa Sua città natale, Gli derivava non soltanto

dal Suo casato, dalla Sua opera scientifica e professionale e dalle svariate cariche che Egli copriva; ma, tra l'altro, era effetto dell'interessamento che Egli prendeva ad ogni cosa e ad ogni persona che fosse a Suo contatto, anche se non si riferiva o non apparteneva alla classe od all'ambiente ove svolgevasi la Sua vita normale. Epperò Egli era divenuto, per così dire, popolare anche fra quei cittadini di ogni casta e di ogni professione, che avevano la ventura di avvicinarlo. Ed Egli, lungi dal gonfiarsi di siffatta estesa notorietà, si compiaceva, invece, di sfruttarla beneficamente ad altruisticamente per rendere servigi a chiunque Gli si rivolgesse per averne, procurando a tal fine agevolazioni e favori dall'uno a vantaggio dell'altro, quando non poteva renderli Egli stesso di persona; favori che ad un tale intermediario raramente venivano negati. In tal modo un gran numero di persone si favorivano reciprocamente, attraverso di Lui, spesso senza neanche conoscersi, e sempre al fine di compiere opera buona e giusta. Ecco perchè oggi è un mondo di persone che lo rimpiange.

Nè meno notoria era la Sua filantropia, che in numerose occasioni ed in tutte le forme ebbe a manifestare, senza mai ostentarla e che anche dopo la morte volle perpetuare con una cospicua assegnazione a vantaggio di una delle nostre più benemerite istituzioni ospedaliere, la quale Gli fu particolarmente cara nella vita.

Lo stesso altruismo zelante e sempre disinteressato dimostrò in tutti i sodalizi ai quali appartenne e nelle non poche cariche, cui la Sua tradizionale probità e la non comune capacità facevano chiamarLo.

Fu socio della Società di Chimica e Farmacia, dell'Associazione italiana di Chimica, di quella dei Liberi docenti. Fece parte, nel 1909, del Comitato ordinatore delle feste centenarie di Filippo Cavolini; fu chiamato dal Ministero a far parte della Commissione centrale per le specialità medicinali; fu membro del Consiglio Provinciale Sanitario; Direttore della Farmacia dell'ospedale Cotugno; delegato della Provincia all'asilo Girardi ed alla Stazione sperimentale per le piante officinali annessa all'orto botanico; fece parte della Commissione provinciale contro l'alcoolismo; fu predominante figura nell'ordine dei Farmacisti ed in

numerose occasioni l'Amministrazione della Giustizia ebbe a dimostrargli l'alta considerazione che faceva del Suo nome col chiederGli il contributo della magistrale opera Sua in svariatissime occorrenze giudiziarie. Tutta la Magistratura napoletana riconosceva ed utilizzava il Suo non comune valore di chimico e di medico-legale.

Lo zelo adoperato nel disimpegno delle suddette cariche Gli valse, fra l'altro, il conferimento di varie onorificenze cavalleresche, di cui fu successivamente insignito.

Altrove dissi e scrissi io stesso di Lui segnalando le Sue benemerenze verso quel grande istituto, che fu in gran parte creatura Sua ed a cui sacrificò tutta l'attività dei suoi ultimi anni per vederlo finalmente collocato al grado cospicuo di considederazione ormai riconosciutogli: la " Farmochimica Cutolo-Ciaburri ", nata nel novembre del 1918 già sotto auspici brillantissimi e le cui sorti, per opera principalmente Sua, non cessarono mai di progredire rigogliosamente. Non mi è lecito ripetermi; nè lo potrei senza stancare soverchiamente la Vostra pazienza, già provata da questa disadorna orazione; nè mi sarebbe possibile dar conto in breve sintesi di quell'opera Sua gigantesca spiegata per 10 anni e rivolta sopratutto a curare e garentire la salute del prossimo.

Di questa nostra Società dei Naturalisti Egli fu sin dal 1896 socio ordinario residente; ne fu per molti anni tesoriere, Consigliere e più volte Presidente. Ma più che altro ne fu benemerito, e mai questo titolo, che Gli fu infine ufficialmente conferito, ebbe più giusto significato e più appropriata destinazione.

Questo nostro beneamato sodalizio, nato come un trovatello senza mezzi e senza asilo per volontà di un gruppo di giovani studiosi, esordienti appassionati nella scienza delle cose e delle leggi dell' universo materiale, e che si apparecchia a festeggiare fra un anno le sue nozze d'oro: festa alla quale saranno pochissimi, purtroppo, i convitati superstiti di quella eroica falange; questo sodalizio che, fra le angustie di una vita grama dei primi anni e fra mille minacce di morte, seppe per mezzo secolo resistere sempre vincendo, fino a conseguire oggi, per qualità ed attività dei suoi affiliati, un posto di onore fra le associazioni

consorelle; questo sodalizio possiede un simbolico libro d'oro, nel quale la sua fortunosa e fortunata storia è contrassegnata da nomi incancellabilmente scolpiti, per essere additati alla venerazione ed alla riconoscenza dei giovani chiamati a perpetuarne la vita.

Fra quei nomi, e per molte pagine, lumeggia a fianco ad altri quello di Enrico CUTOLO, illustrato dall'opera salvatrice da Lui spiegata, allorquando, chiamato con altri benemeriti a reggere le nostre sorti fra difficoltà che assorbivano lentamente la nostra esistenza, Egli si accorse che non deficienza di vitalità dei nostri organi faceva temere la crisi, bensì l'anemico nutrimento e la scarsezza delle risorse. Ma se facile fu la diagnosi non altrettanto poteva dirsi della ricerca del rimedio; tuttavia, lungi dal farsi sopraffare dallo sconforto, anzi stimolato dalla urgenza stessa dei provvedimenti, Egli, aiutato dai Suoi non meno zelanti collaboratori, si lanciò con vero eroismo alla riscossa, riuscendo a vincere. E questa volta la vittoria fu veramente gloriosa, in quanto che, non solo rinvigorendo quegli organi con provvidenziali risorse fu allontanato ogni immediato pericolo; ma fu preparata quell'apoteosi della nostra esistenza sociale, che oggi ci colma di nobile e legittimo orgoglio assicurandoci una longevità secolare.

Resti quel nome, oltre che in quel libro d'oro, scolpito nei nostri cuori e specialmente nel cuore dei giovani che sapranno essere i continuatori dell'opera nostra ed ai quali auguriamo, lungi da ogni senso egoistico, che una lunghissima tregua spezzi ormai la continuità di queste troppo frequenti convocazioni commemorative

*
* *

Signori, avete di fronte a Voi la Sua effigie, che mostra ancor viva l'espressione dello sguardo Suo e del Suo sorriso, e par di scorgere in quest'ultimo quasi un senso di compiacimento per questo convegno di omaggio e di rimpianto insieme, che ci raccoglie intorno a Lui, come se, scrutando dall'alto nell'intimo nostro, Egli vi riscontri i segni della più sincera cordialità.

Sì, pare che Egli ci guardi e Si compiaccia, e noi sentiamo vacillare in noi stessi la sicurezza che proprio nulla di Lui sia

contenuto in quella carta e che nulla del così detto spirito o di ciò che d'intangibile resta di Lui assista, invisibile e impercettibile, fra noi, alla rievocazione che concentra in questo momento tutte le nostre forze pensanti.

Strano dubbio, che forse Voi Vi disponete ad attribuire a mia momentanea esaltazione e che Vi accingete a respingere, per la considerazione che in quella immagine, per quanto con meravigliosa fedeltà riprodotta dall'artista, manca la principale espressione della vita: il movimento.

La vita è rumore, la morte è silenzio, sogliamo dire. Ma siamo, poi sicuri che sia assolutamente silenzio e che non sia piuttosto l'imperfezione dei nostri sensi che c'impedisca di percepire le ineffabili vibrazioni di un qualsiasi ignoto Al di là?

Potete Voi qualificare senz'altro come assurda un'affermazione, sol perchè mancano finora i mezzi di provarla?

I misteri della vita e della morte sono ancora profondi e noi non sappiamo se erriamo meno allorquando cerchiamo di spiegarli dal punto di vista umano o fuori di questo punto di vista; quando ricorriamo all'ipotesi di un'energia spirituale o quando consideriamo il mondo unicamente come realtà tangibile ed incontestabile, prescindendo dalla sua origine e se questa sia in noi stessi o sia estranea a noi.

Nè possiamo aver la pretesa di conoscere oggi tutte le energie, siano pure fisico-chimiche, dell'universo, oltre agli elementi ed alle leggi che finora siamo riusciti a scoprire.

Ferventi naturalisti, quali siamo, non possiamo, è vero, se non accettare con spregiudicata obbiettività soltanto i fatti e le cose tangibili, che sono oggetto delle nostre osservazioni, e le deduzioni razionali che direttamente o indirettamente vi si collegano. Ma questa stessa obbiettività non ci autorizza a respingere, considerandole come chimere, altre induzioni, siano pure azzardate, a meno che non siano in evidente contrasto con quei primi fatti o quelle prime deduzioni.

Oggidì le concezioni più strane ed apparentemente paradossali entrano nel dominio della discussione ed i prodigi scaturiti dalla mente e dall'opera di geniali intelletti hanno distrutti e seppelliti mille pregiudizi del vecchiume, squarciando nubi fittissime, che tante verità ancora ci nascondevano, svelandoci mi-

steri ritenuti inesplorabili e rovesciando viete convinzioni. Nuove espressioni misurabili dell'energia si sono manifestate all' uomo e gli hanno permesso di vincere ogni distanza che ostacolava la rapida trasmissione del pensiero umano e dell'aspetto delle cose. Orbene, oggi che lo stesso febbrile, rapidissimo svolgersi delle nostre conoscenze ci avverte che quanto più queste si allargano tanto più ancor ci resta da conoscere, potete Voi rifiutarvi di pensare, sia pure con molta perplessità, che quel lampo di un attimo, il quale, attraverso la potenza concentratrice ed immagazzinatrice di un obbiettivo, è stato capace di eccitare, durante un tempo incalcolabilmente piccolo, uno strato di materia che noi diciamo comunemente inerte, ma che non lo è, e renderlo atto a rivelarci e restituirci perpetuata l'impressione ricevuta da quella fuggente immagine, quello stesso lampo abbia potuto nel tempo medesimo trasmettere qualche altro *che* d'imponderabile appartenente all'essenza peculiare della vita, per farcela, poi, parimenti restituire perpetuata, quantunque non fossimo ancora forniti di nuovi adatti mezzi che, aiutando i nostri sensi, ci permettano di riceverla?

La scienza che ci apprende ogni giorno e sempre meglio le complicate leggi della vita, ci apprenderà mai egualmente quelle della morte?

Non pensate, o Signori, che io vaneggi e che l' esaltazione della mia commossa fantasia mi allontani dal campo positivo della ragione. Pensate piuttosto, che lo spirito di tutti noi sarebbe, invece, molto soddisfatto in questo momento, se quelle fantasticherie fossero realtà e che davvero qualche cosa di Lui, qui fra noi abbia potuto assistere a questa celebrazione delle Sue virtù.

Chissà se fra un secolo vi sarà ancora bisogno di commemorare con discorsi le virtù degli Scomparsi, o non sarà trovato modo di rievocarne con mezzi nuovi e più immediatamente tangibili, i ricordi delle gesta, delle opere e delle sembianze!



Ed ora consentite, o Signori, che al termine di questo mio povero discorso io obbedisca al desiderio di rivolgere il mio

riverente saluto ai cari congiunti dell'indimenticabile Amico nostro, con i quali una vecchia e quasi innata tradizione di devoto affetto, sempre più consolidatasi con gli anni e con le vicende, mi vincola indissolubilmente.

Vedo la desolata Consorte, le cui assidue, premurose cure e le ploranti preci purtroppo non valsero a riscattare la preziosa vita del Compagno adorato, riuscendo soltanto ad aiutarLo a ben morire; epperò, raccolta, ormai, nella meditazione intorno alla Sua immagine e nel ricordo nostalgico dei Suoi gesti familiari, Ella trova oggi unicamente nel ristoro della Fede quel conforto necessario alla propria rassegnazione.

Vedo i figliuoli diletti, che con represso singhiozzo Gli prodigarono le ultime carezze per consolarne le estreme efimere visioni ed averne il benedicente sorriso; mentre oggi, dopo aver dovuto troppo presto rinunziare alla illuminata guida paterna ed alla saggezza del consiglio, non resta Loro se non la cura di conservare religiosamente il retaggio di quel nobile esempio.

Vedo tutta una estesa stirpe, orgogliosa di averLo avuto per congiunto, lamentare l'immaturo distacco, che segna un gran vuoto fra Loro.

Non è facile pronunziare a questa orbata famiglia parole ristoratrici e che inducano alla rassegnazione, se Essa stessa non si sforza di trovare un compenso al proprio duolo nel plebiscito di cordoglio, che da ogni parte ha circondata la luttuosa scomparsa.

L'ultima parola, infine, desidero rivolgere a Chi meno da tutti è oggi al caso di comprendermi: all'ultimo rampollo della stirpe di Enrico Cutolo e che ha la ventura di portare il Suo stesso nome. Già si palesano nel bambino le ataviche virtù; e quando, fra non molto, anch'Egli entrerà nell'agone del mondo, saprà ben sostenere quel nome che porta, pensando che in Esso è racchiuso tutto un cospicuo testamento di onestà e di lavoro

---

Finito di stampare il 20 novembre 1930.

Ricerche sulla vita degl' insetti e sui danni da essi causati ai prodotti dell' economia rurale o delle industrie agrarie.

I° Contributo:

La vita e i danni di alcuni insetti del frumento

del socio

G. S. Candura

(Tornata del 12 agosto 1930)

Gl'insetti granivori. — Sono frequenti sui campi e nei locali di conservazione: in questi, principalmente, quattro specie sono comuni in tutte le regioni italiane, dove danneggiano o devastano il grano:

1° *Sitotroga cerealella* Oliv.: sitotroga, tignoletta del grano, tignola endotroga del grano, vera tignola dei cereali; lepidottero della famiglia Gelechiidi (Fig. 1).

Allo stadio adulto, è una farfallina di color paglierino o cannella; misura di solito da 10 a 15 mm. di apertura di ali. Ha cinque generazioni annuali e talvolta quattro, tre o due quando il grano è vecchio e secco.

Di regola sverna come larva matura.

2° *Plodia interpunctella* Hb.: plodia, tignola fasciata del grano, tignola ectotroga del grano, falsa tignola del grano, tignoletta delle provviste alimentari, tignola della frutta secca; lepidottero della famiglia Piralidi (Fig. 5).

Allo stadio adulto, è una farfallina che ha le ali anteriori rossastre per metà, verso l'apice, e nell'altra metà biancastre: verso la base; misura di solito da 12 a 16 mm. di apertura di ali. Ha quattro generazioni annuali e alle volte anche tre, quando

il grano è secco e duro. Sverna sopratutto come larva, che spesso è matura, ma che può essere anche di tutte le dimensioni.

3° *Calandra granaria* L.: calandra o punteruolo del grano, coleottero della famiglia Curculionidi (Fig. 2).

Allo stadio adulto, è un piccolo coleotterino nerastro, lungo da 4 a 5 mm. Ha cinque generazioni annuali, ma quando il grano è duro e secco si riproduce nell'annata da quattro a tre volte. Sverna come adulto; ma io ho trovato d'inverno anche le larve.

4° *Tenebroides mauritanicus* L.: tenebroide, struggigrano o grande struggigrano, coleottero della famiglia Ostomidi o Temnochilidi (Fig. 4).

Allo stadio adulto, è lungo da 10 a 15 mm. ed è di color bruno o nerastro. Ha ordinariamente una generazione all'anno e sverna in due stadi: come adulto e come larva di tutte le dimensioni.

Vi sono ancora altri insetti che vivono a spese del grano conservato e che alle volte possono riuscire dannosi. Fra essi

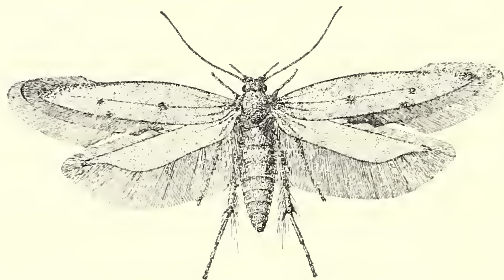


Fig. 1. — *Sitotroga cerealella* Oliv.: femmina ingrandita.

ricordo per primo la *Calandra oryzae* L. e l'*Ephestia kuehniella* Z., lepidottero piralide, e poi il *Silvanus surinamensis* L., coleottero cucujide, il *Tribolium confusum* Duval, coleottero tenebrionide, e la *Sitodrepa panicea* L. coleottero anobiidae.

Le larve di tutti questi insetti sono chiamate dal volgo, specialmente nell'Italia meridionale, "vermi del grano" e sono lunghe, a seconda dell'età e delle specie, da 1 a 14 mm.; gli adulti, che sono farfalle e coleotteri, mettono le uova a seconda delle specie, sopra le granella, tra le granella o dentro le granella e molto raramente lontano da esse. Di regola, dopo

pochi giorni, nascono dalle uova le larve che cominciano a rodere e a divorare il grano ed accrescono rapidamente le loro dimensioni. Le larve mature si trasformano in crisalidi o in pupe e da queste si hanno ben presto gli adulti. Questi volano o camminano più o meno rapidamente e affidano, quando possono, i germi della loro discendenza al grano sano e di recente produzione.

L'odore del grano e gl'insetti granivori. — I mucchi di grano tramandano un buon odore speciale, che è dovuto alle sostanze grasse, contenute sopra tutto negli embrioni delle cariossidi. Questo odore è più vivo nel grano appena raccolto e diviene di mano in mano, sempre più fievole, sino a perdersi quasi completamente.

Gl'insetti dannosi al frumento percepiscono con i loro acutissimi sensi questo odore anche a distanza e accorrono sulle aie e nei granai per nutrirsi, e per affidare ai mucchi le loro uova, assicurando così il nutrimento adatto e abbondante alla loro discendenza.

Diffusione degl'insetti del grano conservato. — Nessun insetto che si nutre del grano conservato, è specifico di questa specie vegetale, cioè si nutre unicamente di frumento, ma esso attacca sempre la maggior parte degli altri cereali immagazzinati e quasi sempre molte provviste, alcune delle quali sono anche non commestibili per l'uomo. Per questa ragione, gl'insetti possono accorrere da molte direzioni e da molti magazzini nei granai, dove è conservato il nuovo raccolto del grano.

L'intenso commercio delle granaglie che si fa nell'epoca presente, ha reso cosmopoliti o quasi, tutti gl'insetti che attaccano il frumento. Essi si riproducono meglio e più rapidamente nel grano di recente produzione, per cui abbandonano, quando possono, i magazzini con grano vecchio per andare in quelli con grano fresco.

Da dove arrivano gl'insetti nel granaio. — Nel luglio 1925, vidi a Messina in un marciapiede

della via detta Torrente Portalegna una processione di punteruoli del grano. Essi uscivano da uno scantinato per mezzo di una finestra aperta, munita di larghe inferriate, la quale stava quasi a livello della strada. I punteruoli entravano tutti in un altro scantinato vicino per mezzo di una finestra identica alla prima e anche aperta; da essa, io percepii distintamente il buon odore del grano fresco.

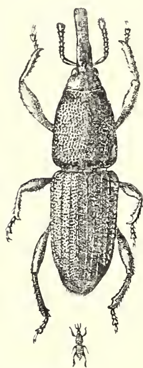


Fig. 2. — *Calandra granaria* L.: adulto ingrandito e in grandezza naturale.

Di solito, però, molti punteruoli e altri insetti attendono pazientemente nel granaio l'arrivo della nuova produzione; invece, le specie che volano sempre si danno subito da fare, a cominciare dall'ultima metà della primavera. La vera tignola del grano già nella seconda quindicina di maggio esce dal granaio e vola sui campi di grano per collocare le sue uova tra le glume e le glumelle delle spighe che ancora non sono del tutto bionde. Dopo una dozzina di giorni o poco più, le larvette sgusciate penetrano ognuna in un granello della spiga.

Ho constatato inoltre più volte che anche le calandre, sviluppandosi in grande quantità, volano nel mese di luglio dai granai sulle aie, dove inquinano il frumento.

Riassumendo: alcuni insetti dannosi arrivano nel granaio insieme con il frumento, altri insetti aspettano nel granaio la produzione fresca e altri ancora vi accorrono ben presto da diverse parti, attratti dall'odore.

L'ordine di arrivo e la disposizione delle singole specie alle varie altezze nei mucchi. — I cumuli di grano si popolano più o meno rapidamente: ciascuna specie dannosa abita ordinariamente una determinata località del mucchio, cosicchè gl'insetti si dividono quasi sempre pacificamente il bottino.

I primi insetti ad accorrere nei mucchi e ad infettare il gra-

no appena raccolto o appena conservato sono ordinariamente le tignole; di solito, in un secondo tempo, prendono stabile dimora nei mucchi i punteruoli e molto spesso, subito dopo gli struggigrano, tra i quali, non di rado, è tra gli ultimi il *Tenebroides mauritanicus* L.

Le tignole, sia la vera che le false, abitano gli strati superiori, mentre gli strati inferiori sono abitati dai punteruoli e assai spesso anche dai piccoli struggigrani, le cui specie principali sono il *Silvanus surimamensis* L., il *Tribolium confusum* Duval e la *Sitodrepa panicea* L.

Le larve dello struggigrano grande o *Tenebroides mauritanicus* L. abitano di preferenza gli strati alquanto profondi, mentre gli adulti di questa specie vagano dappertutto per i mucchi.

Dopo che hanno lungamente lavorato tutti gl' insetti ricordati, giungono molto spesso, per attaccare i residui e i granellosi detriti, altri insetti; il De Stefani ricorda il *Carpophilus dimidiatus* F.

Si è visto spessissimo, quando l'infezione degl'insetti sopra ricordati sta per finire o è finita, che si sviluppano più numerosi nei mucchi i *Troctes divinatorius* Müller, i quali si nutrono d'insetti morti e disseccati e anche di grano, le cui cariossidi possono essere vuotate e rese leggerissime da questi piccolissimi insetti (Fig. 6 e Fig. 7, N.ri 19–26).

Comportamento dei diversi insetti in riguardo al modo con cui essi sottraggono la sostanza alimentare dai chicchi. — Ogni specie, installatasi nei mucchi, si comporta per alimentarsi in modo proprio particolare. Infatti, questi insetti possono vivere, durante gli stadi della loro vita, nell'interno dei semi o esternamente tra le granella, le quali, perciò, sono divorate o dal di fuori o dal di dentro (Fig. 7).

I punteruoli vivono dentro i chicchi nello stadio embrionale e in tutti gli stadi postembrionali; in seguito si sviluppano gli adulti, che escono dalle cariossidi e vivono generalmente tra le granella.

La vera tignola del grano vive negli stadi postembrionali dentro i chicchi, nei quali penetra da larvetta neonata e ne esce

poi allo stadio adulto. Le uova stanno sui chicchi, le larvette neonate camminano solo per un poco sulle granella; gli adulti volano e camminano dappertutto nel granaio (Fig. 3).

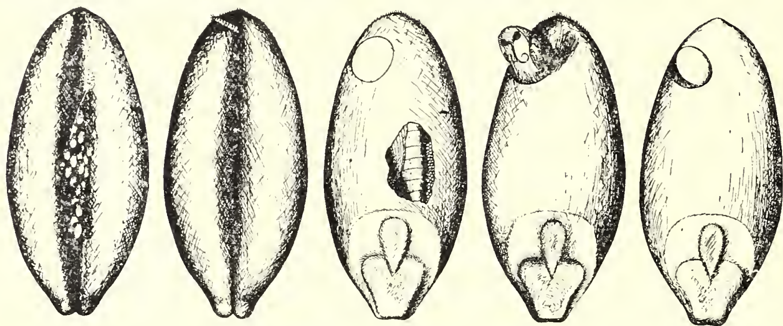


Fig. 3. — Ciclo vitale della *Sitotroga cerealella* Oliv. a spese di granella di frumento: 1) chicco con uova lungo il solco longitudinale; 2) chicco in cui sta per entrare, dalla parte della barbetta, una larvetta neonata; 3) chicco lacerato da una parte per mostrare la crisalide che sta dentro e anche i cacherelli che fece la larva. Sulla superficie di questo granello si vede il dischetto integro della crisalide; 4) granello da cui sta per uscire la farfalla; 5) cariosside con il dischetto sollevato per l'avvenuta fuoriuscita della farfalla.

Le false tignole o meglio le tignole ectotroghe del grano non entrano nelle granella che nel primo stadio larvale e temporaneamente per nutrirsi; poi, le larve vivono tra grovigli di chicchi uniti assieme mediante fili sericei. Le larve si formano così un'abitazione; che nello stesso tempo è la loro dispensa, giacchè si alimentano, rosicchiandone le pareti (Fig. 7, N. 18).

Diverso nutrimento nei varii stadii di sviluppo del *Tenebroides mauritanicus* L. - La vita del grande struggigrano. — È molto interessante e, nei mucchi di grano, si svolge ordinariamente come segue: allo stadio di uovo, sta tra i chicchi e specialmente sui chicchi; la larvetta neonata s'introduce e penetra tutta in un granello, dove si nutre della sostanza amidacea, che sta in maggior quantità nella parte centrale dei chicchi; poi la larva, fattasi grandetta, non può più essere contenuta in un granello, finchè le larve delle ultime età non possono introdurre, a causa delle dimensioni, che la sola testa nelle cariossidi. Inoltre, le larve, man mano che accrescono le loro dimensioni, preferiscono all'amido sempre più il glutine, che sta nell'interno delle cariossidi e in

maggior quantità attorno alla sostanza corticale delle medesime. Le larve delle ultime età cambiano ancora e decisamente i gusti, preferendo i grassi, che trovano in maggior quantità nell'embrione. Questo, insieme con la parte vicina della cariosside, viene divorato dalle larve mature.

Le pupe si trovano nei nascondigli e nelle fessure delle pareti e del pavimento dei granai e frequentemente in fondo ai mucchi, tra un gruppo di cariossidi, che non sono mai riunite da fili sericei; ma cementate assieme con polvere e detriti da una sostanza biancastra emessa dalle larve.

Infine, durante la primavera e durante l'estate si possono avere gli adulti ogni giorno, di regola dopo un anno dalla deposizione delle uova.

I gusti degli adulti si cambiano quasi del tutto radicalmente e, infatti, essi vivono vagando per i mucchi, predando e divorando insetti granivori.

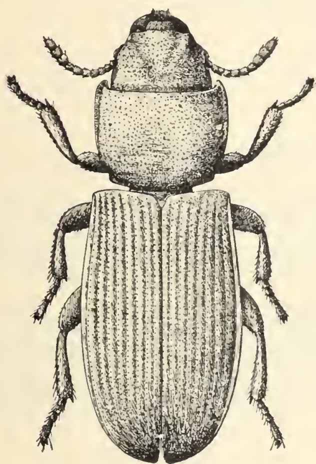


Fig. 4. — *Tenebroides mauritanicus* L.: adulto ingrandito.

Ora, gl' insetti dei granai, dal modo come si nutrono, producono danni diversi alla cariosside di frumento e questi danni differiscono non solo a seconda delle specie, ma anche a seconda degli stadi di sviluppo di una stessa specie e non di rado a seconda delle età delle larve.

Granella mancanti dell'embrione per opera delle larve mature di *Plodia* e di *Tenebroides* e loro distinzione. — Le larve quasi mature della *Plodia interpunctella* Hb. hanno il costume di nutrirsi di preferenza dell'embrione dei semi di grano, come fanno le grosse larve dello struggigrano. I chicchi attaccati da questa tignola ectotroga si distinguono agevolmente perchè stanno aggrovigliati insieme; quando si è separato qualche granello con l' embrione mancante, esso si distingue da quello attaccato dal *Tenebroides mauritanicus* perchè presenta alla superficie alcuni fili sericei,

talvolta anche dove è stato tolto l'embrione. Ai fili sericei stanno attaccati spessissimo cacherelli granulosi (Fig. 7, N.ri 9–17), che non si trovano mai sulle cariossidi rovinate dalle larve di struggigrano, le quali, invece, producono molto spesso polvere di farina, che può rendere meno lucente e più bianche le cariossidi. Inoltre, non poche cariossidi con l'embrione rosicchiato per opera delle larve

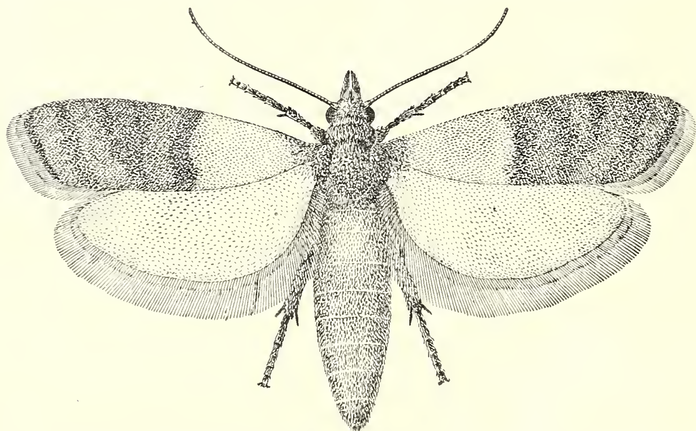


Fig. 5. — *Plodia interpunctella* Hb. : femmina ingrandita.

dello struggigrano presentano un rilievo nell'estremità dove era l'embrione, ricordando una pantofola turca con la punta rialzata (Fig. 7, N. 32).

Una sola larva di *Tenebroides* toglie l'embrione, in media, a una novantina di chicchi, ma ho visto larve, viventi sole con granella integre dentro tubetti di vetro, che hanno divorato, prima della trasformazione, 125 embrioni.

Chicchi pesanti, che sembrano perfettamente integri e che mancano dell'embrione. — Mettendo a germinare alcune cariossidi di un mucchio di grano, si ottiene assai difficilmente che germinano tutte. Osservando le granella non germinate, si può riconoscere subito — esistendo — il danno prodotto dagli insetti sopra ricordati. Senonchè ho visto talvolta che non sono germinati, tra gli altri, non pochi chicchi pesanti e che sembrano all'esterno perfettamente sani. Asciugati e guardati attentamente con il binoculare, alcuni mostravano un forellino microscopico dalla parte dell'embrione. Dissezionato il chicco, si

è visto che mancava del solo embrione. Ebbi il sospetto che fosse stata opera dei *Troctes divinatorius* MÜLLER; per accertarmi ho fatto il seguente esperimento nel maggio 1930: ho preso cinquecento piccoli tubi di vetro ed ho introdotto in ognuno due cariossidi di grano assolutamente sane e un *Troctes*. Essendo questi insetti molto piccoli e delicatissimi, mi sono servito per prenderli e introdurli nei tubetti, di una punta di ago appena bagnata.

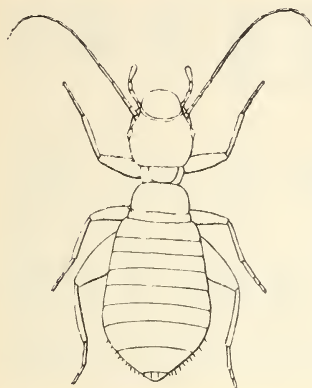


Fig. 6. — *Troctes divinatorius* MÜLLER: adulto ingrandito.

I *Troctes* stanno attualmente nei tubetti da circa quattro mesi e accrescono le loro dimensioni; già, dopo poche settimane fui in grado di constatare chiaramente che i *Troctes divinatorius* MÜLLER penetrano nelle cariossidi molto spesso dalla parte dell'embrione e divorano per prima cosa lo stesso embrione, per cui possono esistere nei mucchi cariossidi pesanti e mancanti della sola parte costituente l'embrione. Per quante ricerche abbia fatte, non ho trovato che queste osservazioni fossero state fatte prima da altri (Fig. 7, N.ri 20–22).

Ho potuto vedere anche che non pochi insetti viventi dentro semi, mangiano volentieri o preferiscono l'embrione; ricordo le larve rosse della *Carpocapsa* delle castagne che divorano di preferenza l'embrione.

Granella che all'esterno appariscono perfettamente sane e che sono abitate internamente dagl'insetti. — Con un esame grossolano non si possono riconoscere dall'esterno le cariossidi, che contengono l'uovo, la larva o la pupa del punteruolo; lo stesso si può dire, in generale, per quelle granella che contengono la larva della vera tignola.

Il punteruolo adulto fa un buco con il rostro in un granello e vi mette, dopo di essersi voltato, con l'estremità addominale, l'uovo. L'apertura è chiusa accuratamente con la farina impastata, e che era caduta nel praticare il foro.

La vera tignola del grano, dopo che è penetrata allo stadio di larvetta neonata nel granello, chiude la microscopica apertura con fili sericei o con qualche cacherello oppure la stessa apertura si chiude con la rosura e anche per l'elasticità dei tessuti.

Pertanto, moltissime granella del mucchio possono essere minate senza che si veda nulla alla loro superficie.

Molti chicchi, poi, che ricettano le larve di *Calandra* o di *Sitotroga* possono essere prive dell'embrione.

Arrivo al campo degl'insetti: in autunno con il grano da semina, in primavera e in estate volando. — Durante il tempo della semina, la vera tignola del grano si trova allo stadio di larva dentro i chicchi di frumento e di altre granaglie. Ho visto che le granella di frumento attaccate dalla larva, affidate al terreno quasi sempre non germinano e raramente si ottengono piantine: seguendo lo sviluppo, ho osservato che esse molto spesso non arrivano a produrre o danno una produzione assai meschina per quantità e per qualità.

Il punteruolo del grano durante il tempo della semina si trova allo stadio adulto e allo stadio di larva dentro i chicchi. Ho potuto accertare che l'adulto può svernare nel terreno ad una profondità di 25–30 cm. Le larve, però, dentro le granella, sono più resistenti ai freddi invernali.

Verso la fine della primavera possono fuoriuscire dal terreno tignole e punteruoli adulti, i quali ben presto si accoppiano e possono deporre nel crepuscolo e nelle serate calme e afose d'estate le uova: le tignole tra le glume e le glumelle; i punteruoli dentro le cariossidi.

Inoltre, in primavera e in estate, le vere tignole che si sviluppano dentro i granai, ne escono e, volando, arrivano ad ondate sui campi, dove le femmine già fecondate si sgravano delle loro uova, attaccandole molto bene con una sostanza vischiosa tra le glume e le glumelle.

La tignola compie ordinariamente una o due generazioni sul campo e poi continua ancora a riprodursi nel granaio e compie in tutto normalmente cinque generazioni nell'Italia meridionale.



Fig. 7. — Cariossidi di grano variamente ingrandite, danneggiate dagl'insetti. 1–4) chicchi attaccati da *Calandra granaria* L. : 2) granello mostrante un foro da cui è fuoriuscito un adulto ; 1–3–4) chicchi che gli adulti hanno foracchiato con il loro lungo rostro per nutrirsi ; 5–8) granella attaccate da *Sitotroga cerealella* OLIV. : chicco visto di profilo con il dischetto della crisalide integra vicino l'embrione ; 7) chicco in cui il dischetto è sollevato per la fuoriuscita della farfalla ; lo stesso è avvenuto nel granello indicato con il n. 8, che è molto ingrandito ; 5) sezione trasversale ingrandita di quest'ultimo chicco per mostrare il danno ; 27) chicco ingrandito contenente la crisalide di *Sitotroga* già parassitizzata e presentante alla superficie il dischetto sopra cui esiste un piccolissimo buco dal quale sono usciti alcuni calcididi parassiti della specie *Dibrachys boucheanus* RATZ. ; 9–18) chicchi rovinati dalle tignole ectotroghe del grano : *Plodia interpunctella* HB. ed *Ephestia kuehniella* Z. : groviglio di chicchi tenuti insieme da fili sericei : in mezzo a essi vive la larva, rosicchiando i granelli ; 9–17) granelli staccati dai grovigli per mostrare il danno, su di essi si vede anche la rosura tenuta da fili sericei : In alcuni si vede l'embrione divorato insieme alla parte della cariosside ad esso circostante ; 19–26) granella attaccate dai *Troctes divinatorius* MÜLLER : 20–21–22) chicchi che presentano ognuno un bucherellino dalla parte dell'embrione, che è stato divorato dai piccoli *Troctes* ; 19 e 23) chicchi vuotati completamente e resi estremamente leggieri : appena si toccano o si rimuovono queste granella esse spesso si comprimono, per cui si vede nella fotografia la loro superficie depressa ; 24–25–26) chicchi completamente vuoti : ho tagliato con la forbice un poco di pericarpio ; 28–42) cariossidi variamente rovinate per opera delle larve di *Tenebroides mauritanicus* L. : 28–32) granella in cui la larva ha cominciato a rodere, attaccando, prima di tutto, l'embrione , che è stato seriamente danneggiato o addirittura divorato ; 32) chicco mancante dell'embrione e della parte ad esso vicina. In questo modo sono ridotte molte granella dalle grosse larve di *Tenebroides*, le quali non danneggiano maggiormente i chicchi , se ne hanno molti a disposizione ; 33–36) le larve hanno continuato, dopo aver sottratto l'embrione, a danneggiare ancora i chicchi, non avendone molti a disposizione ; 37) cariosside divorata dall'interno dalla larva neonata, che ha lasciato il pericarpio rotto in più parti ; 38–42) cariossidi in cui la sostanza alimentare è stata variamente tolta dalle larve della 2ª e 3ª età.

Cariossidi albergate o abbandonate dal punteruolo e dalla vera tignola e la distinzione per le perizie di queste granella attaccate. — La larva matura della *Sitotroga*, rosicchiando internamente, fa apparire alla superficie del granello, senza affatto romperla, una formazione circolare, fatta di pericarpio reso sottile e trasparente e di colore grigiastro, tendente quasi all'azzurro, chiaramente diverso della tinta fondamentale della cariosside. Questa formazione viene fatta perchè l'adulto della vera tignola non ha, come la larva, gli organi adatti per forare il granello e uscire. Infatti, la farfalla può abbandonare la cariosside solamente perchè esiste sulla sua superficie il dischetto sottile, il quale, urtato dal di dentro, si solleva dagli orli a guisa di coperchietto. Invece, il punteruolo, sfarfallando dentro la cariosside, è capace di formarsi, con il suo apparato boccale masticatore, sito all'apice del rostro, un varco attraverso alla cariosside e uscire.

Ora, le granella abbandonate dai punteruoli e dalle tignole, possono facilmente distinguersi tra loro. Dopo che è uscita una tignola da una cariosside, resta in questa un foro con un coperchietto che può restare sollevato (Fig. 3, N. 5) o si può chiudere, o può cadere, lasciando versare, in quest'ultimo caso, all'esterno, molto frequentemente, i cacherelli granulosi e giallognoli che fece la larva. I punteruoli, invece, lasciano nelle cariossidi un foro, privo di coperchietto, che è perfettamente visibile, più o meno circolare o allungato, dai contorni spesso laceri, talvolta rilevati e quasi sempre sporchi di farina, come tutto il granello.

Gl'insetti granivori adulti e il loro nutrimento. — In un mucchio di grano attaccato dal punteruolo, possono scorgersi, inoltre, molte granella bucherellate perchè gli adulti vi scavano con il loro lungo rostro, per nutrirsi della farina. I punteruoli sono, infatti, i soli, tra gl'insetti più comunemente nocivi al grano conservato, che arrecano danno anche allo stadio adulto e che si rendono sempre dannosi al grano durante tutta la loro esistenza.

Fra gl'insetti, allo stadio di adulto, che possono attaccare i chicchi si devono ricordare i piccoli struggigrano: *Silvanus surinamensis* L. e *Tribolium confusum* Duval. Quest'ultimo ha lunghissima

vita e si trova frequentemente nella farina; quando sta in mezzo alle cariossidi, si nutre specialmente della polvere e della rosura lasciata da altri insetti; lo stesso fa molto spesso il *Silvanus surinamensis* L., che è però specie onnivora e ha, in condizioni d'ambiente opportune, sei o sette generazioni all'anno.

Le farfalline della vera tignola del grano: *Sitotroga cerealella* Oliv. e quelle delle tignole ectotroghe comuni nel grano: *Plodia interpunctella* Hb. ed *Ephestia kuehniella* Z. si possono riprodurre senza prendere cibi di sorta. La *Tinea granella* L., che è l'unica ricordata dagli AA. con il nome di falsa tignola del grano, è rarissima nell'Italia meridionale e come le altre false tignole aggroviglia i chicchi; un altro insetto, che non ho mai trovato, è il *Bruchus granarius* L., ricordato dal Costa come dannoso al grano.

Gl'insetti che divorano il grano e le provviste alimentari, e che talvolta si nutrono di sostanze non commestibili per l'uomo, sono, sopratutto, la *Sitodrepa panicea* e il *Tenebroides mauritanicus*. Questi insetti rodono e bucano anche il legno e il cartone, permettendo così ad altri insetti di entrare dove sono conservate le derrate.

Resistenza al digiuno degl'insetti del granaio e durata della vita degli adulti. — Tutti gl'insetti che attaccano il frumento conservato sono dotati di una considerevole resistenza al digiuno, che è però maggiore o minore a seconda delle specie e degli stadi di sviluppo degli individui.

Larve di *Ephestia* e di *Plodia* sono state capaci di resistere al digiuno tutto l'autunno e tutto l'inverno; i loro adulti non hanno bisogno di nutrirsi e vivono ordinariamente nella buona stagione una settimana o al massimo due. I coleotteri del grano in magazzino, allo stadio adulto si nutrono, ma sono resistentissimi al digiuno non meno delle larve dei due piralidi suddetti. Le larve dello struggigrano sono ancora più resistenti.

Gl'insetti granivori sono capaci perciò di aspettare il grano nei magazzini vuoti da molto tempo, e apparentemente puliti. Basta una cariosside che resti nascosta in qualche fessura del granaio per mantenere un paio d'insetti e dare luogo in seguito

a numerosissima discendenza. Infatti, i pochi insetti resistenti al digiuno assaltano e divorano alcune granella del frumento immagazzinato e compromettono seriamente la riserva di grano, dopo che si sono susseguite a sue spese alcune generazioni.

L'agricoltore o il magazziniere molto spesso s' inganna credendo assolutamente pulito un granaio, che, invece, ricetta i più terribili nemici del frumento conservato.

Il *Tenebroides* adulto ibernante è capace di vivere fino a diciotto mesi e il punteruolo non meno della metà. Essi nei mesi primaverili ed estivi depositano quasi ogni giorno uova, da cui schiudono dopo 4 a 12 giorni le larvette.

Gl' insetti granivori trovano condizioni più o meno favorevoli allo sviluppo e al loro incremento, a seconda della qualità e quantità del grano e a seconda della ubicazione dei granai.

Tutti gl' insetti del grano amano la tranquillità e l'aria non mossa; i lepidotteri, poi, amano la penombra e coleotteri l'ombra e l'oscurità. Se il grano è dell' ultima produzione e non è duro e secco, le larve lo gradiscono maggiormente e divengono mature più presto. Un'altra circostanza favorevole allo sviluppo embrionale e postembrionale più rapido è data dall' ambiente caldo-umido. I granai che non sono sufficientemente freschi e asciutti, non devono assolutamente servire per conservare a lungo il grano. Infatti, ho notato molte volte che quando nel grano la percentuale di umidità è alquanto elevata, si accorcia la durata dello sviluppo larvale degli insetti granivori. Basta citare, come esempio, che la *Sitotroga cerealella* Oliv. compie nel clima di Portici due generazioni a spese del grano molto secco e duro e cinque generazioni a spese del grano tenero e fresco.

Le macchine trebbiatrici e lo sviluppo degl' insetti del grano. — Nella massa del grano vi è sempre una percentuale di chicchi rotti. Questa percentuale è più o meno elevata a seconda che la trebbiatura è stata eseguita con le macchine, con gli animali o a mano. Ho potuto constatare che le larve che divorano il chicco dall'esterno si sviluppano più rapidamente quando nella massa del grano esistono molti chicchi rotti.

Questi sono ricercati dalle larvette neonate di *Plodia* e di

Tenebroides, le quali dopo la loro fuoriuscita dall'uovo, si muovono tra le granella e poi fanno una fatica di gran lunga minore, cominciando a rosicchiare sopra un chicco avente allo scoperto la parte amidacea, che è la più tenera.

Quando il grano si raccoglie con le macchine che servono a mietere e a trebbiare nello stesso tempo, si possono verificare condizioni di vita alquanto favorevoli allo sviluppo degli insetti. Infatti, è allora molto facile che il grano, contenente numerosissimi chicchi rotti, sia conservato non perfettamente asciutto e infetto di insetti, che nel granaio si moltiplicano con maggiore rapidità, divorando in un tempo relativamente breve, tutto il prodotto.

Le macchine mieti-trebbiatrici possono però essere usate con vantaggio quando si ha cura di fare asciugare molto bene il grano prima di conservarlo e di disinfettarlo con il solfuro di carbonio, come dirò in ultimo.

Nel grano mieti-trebbiato si trovano spesso insetti rotti, che appartengono sopratutto a cimici, a cavallette e a tignole, in quantità maggiore o minore a seconda delle zone, dove predomina una o più specie.

Molte cariossidi, durante il lavoro della macchina, sono imbrattate con il liquido dei corpi degl'insetti uccisi, i quali, quando sono numerosi, lasciano nel grano un odore non gradevole. L'odore, poi, può essere addirittura nauseante quando, nelle zone dove si trebbia, esistono in grande quantità gli adulti, le larve e anche le ninfe di *Odontotarsus grammicus* L., e di *Aelia acuminata* L.

Talvolta con le macchine mieti-trebbiatrici si possono combattere le vere tignole, trebbiando il grano infetto tempestivamente e non permettendo la fuoriuscita degli adulti della *Sitotroga* della seconda generazione sul campo. Bisogna aver cura in questo caso di disinfettare anche tempestivamente il grano trebbiato per uccidere gli insetti dentro le cariossidi, dalle quali uscirebbero, in caso contrario, molto presto gli adulti che diffondono la infezione, inquinando il grano con le loro uova.

Altro vantaggio della trebbiatura meccanica consiste nel fatto che molte cariossidi infette vengono eliminate con lo scarto perchè sono più leggere e perchè, essendo meno resistenti agli urti,

si spezzano facilmente. Non di meno granella infette, senza essere rotte, si possono trovare nello scarto e tra i cereali puliti, i quali, come si è detto, non debbono affatto attendere per essere disinfettati.

Attualmente sto compiendo, per incarico del prof. ing. Carlo Santini, membro del Comitato permanente del grano, molte ricerche sui rapporti tra gl'insetti e le macchine mieti-trebbiatrici. Il lavoro sarà prossimamente pubblicato insieme con altri studi riguardanti gli altri aspetti di queste nuove macchine.

Gl'insetti delle cariossidi di grano al tempo della semina e il loro ibernamento in campagna. — Gli adulti dei principali insetti granivori possono sfarfallare in tutti i giorni dell'anno per cui le generazioni molto spesso s'incrociano e si accavallano; succede, poi, che al tempo della semina del grano, gl'insetti si trovino sopratutto allo stadio di larva e di adulto.

Le calandre adulte si nascondono nel terreno e talvolta tra le screpolature della corteccia degli alberi: abbiamo osservato che possono passare l'inverno quando son ben riparate e la stagione non corre troppo gelida.

Il *Tenebroides* adulto, invece, si nasconde più spesso tra le screpolature delle cortecce e si può ritenere che resista all'inverno, poichè sono stati trovati molti adulti il 12 maggio tra le fenditure dei tronchi di melo a Frasso Dugenta in provincia di Benevento.

Le larve dello stesso insetto sono state trovate nelle gallerie d'insetti xilofagi dove passano l'inverno e danno la caccia agli altri insetti ricoverati e agli stessi legittimi proprietari delle gallerie.

I lepidotteri del grano allo stadio adulto si trovano in molto scarsa quantità in ottobre-novembre al tempo della semina: essi allora volano malamente e cercano di entrare in altri magazzini dove si possono riprodurre, se trovano un ambiente favorevole. Le loro larve, trovando opportune condizioni nel terreno, possono svernare a una certa profondità.

Con le sementi vengono affidate al terreno alcune cariossidi — in quantità maggiore o minore — le quali sono apparentemente

sane, ma contengono ognuna una larva di *Sitotroga* o di *Calandra*.

Queste larve possono svernare nel terreno dentro le granella e dare gli adulti in primavera. In questa stagione, tutti gli insetti del grano conservato possono attaccarlo anche sulle aie e non pochi sulle stesse spighe.

Si trovano anche in campagna i *Pediculoides* e gli altri acari del grano e delle farine, che, trasportati sui campi nell'autunno, svernano nel terreno e cominciano la loro opera in primavera assai per tempo. Molti *Pediculoides* non ritornano nei magazzini e rimangono in campagna per vivere a spese di insetti sociali o xilofagi.

Anche gl'imenotteri parassiti sono trasportati sul campo al tempo della semina: allora essi si trovano sopratutto allo stadio di larva dentro le larve, che stanno nelle cariossidi. Le larve parassite svernano e danno in primavera gli adulti, che vivono più agevolmente in campagna, come dirò in seguito. Molti parassiti restano nei campi e vivono a spese di altri insetti dannosi o anche utili.

Concludendo: i principali insetti e acari del frumento conservato possono passare l'inverno in condizioni opportune di ambiente nel granaio o in campagna nascosti nel terreno o nelle fessure o in altri ricoveri.

Nutrimento e importanza degl'imenotteri adulti, parassiti degl'insetti granivori. — Molte tignole del grano possono succhiare qualche gocciolina di acqua se la trovano nelle case o nei magazzini. Quando sono all'aperto in campagna, esse possono alimentarsi di un poco di nettare. Io ho visto che la *Sitotroga cerealella* Oliv. ha succhiato, immergendo la proboscide nella bambagia imbevuta di acqua e miele. Accade, però, quasi sempre in natura che le farfalline del grano si riproducano bene senza prendere cibo di sorta. Invece, gl'imenotteri parassiti degl'insetti granivori non possono riprodursi bene se non prendono l'alimento che consiste in liquidi zuccherini.

Gl'imenotteri parassiti degli insetti granivori più comuni nell'Italia meridionale sono i seguenti:

1° il *Dibrachys boucheanus* Ratz., calcidide parassita della larva della vera tignola del grano ;

2° il *Lariophagus distinguendus* Forst., calcidide parassita delle larve di calandre , di *Sitodrepa panicea* L. , e di *Nemeritis canescens* Grav. ;

3° il *Nemeritis canescens* Grav., icneumonide parassita delle larve delle tignole ectotroghe.

Questi imenotteri parassiti entrano spesso nei granai dal di fuori, dopo di aver succhiato il nettare di fiori ; allora essi depositano molte uova : il *Dibrachys* dentro le granella alberganti larve più o meno mature di *Sitotroga* , il *Lariophagus* dentro granella alberganti larve di calandre e il *Nemeritis* dentro il corpo delle false tignole.

In seguito, i parassiti — dopo alcune ore o qualche giorno, e dopo di aver depositato molte uova — vogliono tornare a nutrirsi per maturare e depositare altre uova. Allora gl' imenotteri cercano nel granaio liquidi zuccherini, oppure cercano in esso la via di uscita per andare a procurarsi il nutrimento.

I tre parassiti ricordati possono vivere naturalmente a seconda della temperatura ambiente alta o bassa, da uno a due mesi, se si nutrono di acqua e miele ; in questo caso essi riescono molto utili perchè parassitizzano una grandissima quantità di larve dannose. Nella pratica, però, questi imenotteri parassiti non arrivano a mantenere i devastatori del granaio entro limiti trascurabili : questo accade sopratutto perchè essi — non avendo a loro disposizione negli ambienti chiusi, l'alimento liquido zuccherino, muoiono dopo di aver depositato solamente una parte delle loro uova.

Inoltre , abitano nel granaio insetti parassiti che vivono a spese di larve dannose e di larve utili come è il *Lariophagus distinguendus* Forst. che parassitizza le *Calandre* e il *Nemeritis canescens* Graw. Per tutte queste ragioni, l' agricoltore non può assolutamente fare affidamento sui parassiti naturali degl'insetti granivori, che devono essere combattuti artificialmente a cominciare dall'inizio della loro infezione.

La febbre del grano e l'agente specifico.— Un altro animale che succhia e uccide tutti gli insetti granivori

con cui s'imbatte è il *Pediculoides ventricosus* Newp., piccolissimo acaro di circa 1/4 di mm. di lunghezza; i maschi sono diversi dalle femmine, le quali, quando sono ovigere hanno l'estremità posteriore enormemente ingrossata, tanto che prendono la forma di un fiasco, di cui il collo corrisponde al corpo dell'animale e il pallone all'estremità posteriore. Queste femmine attaccate alle larve, pupe e crisalidi granivore, sembrano tante vescichette, da cui vengono fuori le larve degli acari avanti nello sviluppo. Queste sono assai svelte e cominciano subito a succhiare insetti. Raggiungono la maturità dopo pochi giorni e si possono avere moltissime generazioni in un anno, finchè i corpi vivi e morti degli innumerevoli acari possono formare come una polvere biancastra tra le granella.

Purtroppo, il *Pediculoides ventricosus* Newp. non si può considerare come un animale veramente utile nel granaio perchè esso, venendo a contatto con la pelle dell' uomo la punge e la irrita fortemente. Sono colpiti dalle punture di questi acari specialmente gli operai cernitori o i manovali che trasportano a spalla il grano dentro sacchi o in cesti. Sono prodotti spesso sulla pelle arrossamenti e dermatosi di frequente accompagnati da febbre e si sono avute non di rado eruzioni da eritemi bollosi o pustolosi con febbre oltre i 40 gradi c. e con intenso prurito e inquietitudine grandissima del paziente. Il male è conosciuto con il nome di malattia del moscione o della gatta porcina oppure è chiamato semplicemente febbre del grano.

Anche le stesse larve granivore, schiacciate causalmente a contatto della pelle degli operai, mostrano di avere proprietà vescicatorie, che sono assai accentuate nella vera tignola del grano.

Le molestie, prodotte agli uomini dai *Pediculoides ventricosus* Newp., si possono considerare come danni indiretti prodotti dagl' insetti granivori, a spese dei quali l'acaro si sviluppa numerosissimo.

Altri danni alla salute degli uomini. — L' uomo può essere ancora danneggiato nel proprio corpo a causa degl'insetti granivori, i quali lasciano dentro le cariossidi, o tra di esse, i resti della loro attività vitale.

Il pane derivato da frumenti attaccati può produrre gravi disturbi intestinali, perchè nei resti degl'insetti granivori sono contenute sostanze tossiche, di cui, però, non conosciamo nè la qualità, nè la quantità, mancando ricerche chimiche, che sarebbero di altissimo interesse.

Inoltre, è stato riconosciuto che nelle regioni infette dalla *Sitotroga*, il consumo del pane malsano cagioni un male di gola endemico e ulcerazioni cancrenose nella retrobocca.

Alle volte succede che ci resta impresso all'olfatto per qualche tempo un odore stomachevole, nauseante, quando in precedenza abbiamo portato alla bocca pane derivato da farina invasa di acari.

Può acccadere la stessa cosa se il grano non è stato attaccato gravemente dagl'insetti o è stato preso dal riscaldamento.

I derivati del grano infetto e il danno igienico. — Le farine ottenute dal grano che è stato attaccato dagl'insetti granivori risentono un danno igienico più o meno grave a seconda della gravità dell'infezione. La entità della infezione è variabile entro limiti molto ampi, poichè, nel caso della più forte infezione, il grano viene sostituito più o meno completamente dalle spoglie e dai resti degli insetti e degli acari.

In proporzione viene sottratta dagl'insetti in misura maggiore la sostanza farinacea che non la sostanza corticale dei chicchi, per cui le farine contengono una quantità superiore di crusca. Inoltre, le spoglie degl'insetti e i loro cacherelli che stanno dentro e fuori dei chicchi trasmettono alla farina un colore più o meno giallognolo.

Le paste alimentari possono risentire gravi danni igienici a causa degl'insetti granivori, i quali possono attaccarle direttamente, oppure le paste possono essere fabbricate con le farine più o meno alterate di cui ho detto sopra.

Il pane, oltre all'odore nauseante, può presentarsi male ed avere un sapore sgradito.

Gl'insetti granivori e la battaglia del grano. — Certamente si farebbe un gran passo per vincere la battaglia del grano se tutti gli agricoltori combattessero energicamente i devastatori dei granai.

Occorrerebbe prima di tutto, di aver cura che una alta percentuale di cariossidi germinassero, laddove capita molto spesso che un numero considerevole di granella non germinano perchè sono minate internamente dagl' insetti, oppure sono egualmente mancanti dell' embrione a causa di altri insetti granivori, che lo sottraggono dalle cariossidi divorandoselo dall' esterno.

Questi stessi insetti granivori ostacolano considerevolmente sui campi l' incremento della produzione granaria, riducono il prodotto sulle aie, lo seguono nei locali di conservazione, dove lo danneggiano ancora gravemente e spesso lo devastano.

Necessità di misure fitopatologiche ed economia della lotta. — Il nocumento è tanto che il governo dovrebbe intervenire con apposite leggi per la cura del grano sui campi e nei granai. Solamente le leggi fitopatologiche possono oggi far diminuire i danni che sono veramente enormi. In due miei precedenti lavori [1]) del 1926 e del 1927 ho scritto che "La quistione delle sementi elette assume in questo momento particolare importanza e riuscirebbe molto vantaggiosa in Italia, anche per la lotta contro gl'insetti e le crittogame, la costituzione di magazzini permanenti di deposito per la distribuzione delle buone sementi di cereali agli agricoltori".

Tutti i detentori di granaglie dovrebbero partecipare obbligatoriamente alla lotta contro gl' insetti dei granai a tempo opportuno, senza lasciare, cioè, come accade, che gl'insetti divorino tutto o in parte il frumento. Per disinfettare 500 hl. di grano occorrono tutt'al più, tra mano d'opera, insetticida e tutte le altre piccole spese, L. 500: una lira per ogni hl. Come si vede, la convenienza è tanta che non si dovrebbe indugiare, ma purtroppo

---

[1]) *Contributo alla conoscenza della vera tignola del grano* (Sitotroga cerealella Oliv.). Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria, Vol. XIX, pp. 19-103. È riportata anche la bibliografia dell'argomento trattato nel presente lavoro.

Insetti, semi e germinazione. Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali, Vol. 2° (2ª serie) pp. 76-84.

l'ignoranza, l'apatia e l' infingardagine sono così grandi che si possono scuotere solamente con le leggi restrittive e con le sanzioni.

Attualmente entra in Italia senza visita fitopatologica il grano estero perchè c'è la scusante che la maggior parte degl' insetti dannosi al frumento sono cosmopoliti. Intanto, è notissimo che il grano estero è spesso più o meno infetto d'insetti dannosi. Dopo che questo grano è stato collocato nei magazzini, gl'insetti continuano a svilupparsi più o meno rigogliosamente e danneggiano in misura maggiore o minore il grano comprato con l'oro italiano e con molto sacrificio della Nazione. Ancora più grave è la constatazione che gl'insetti del grano straniero si diffondono recando danni talora rilevanti a quanto sta per prodursi o si è prodotto in Italia. Per questa e per altre ragioni, chiedevo in un mio recente lavoro [1]) che "Il Governo ordinasse la visita fitopatologica per il grano e per tutte le derrate estere. A questa richiesta non è di ostacolo il fatto che gl'insetti delle provviste alimentari sono cosmopoliti o stanno per diventarlo perchè la visita fitopatologica non deve avere solamente lo scopo di vietare o ritardare l'entrata nella Nazione di nuovi nemici, ma anche quello di evitare che possano diffondersi i nemici già esistenti. Con la disinfezione delle derrate infette importate sarebbero agevolati particolarmente gli stessi importatori, i quali — quasi sempre ignari o trascurati — assistono poi di frequente nel magazzino a un grave deterioramento oppure a una rapida rovina della propria merce. La visita fitopatologica alle dogane potrebbe riuscire vantaggiosa alla Economia Nazionale per molti aspetti „.

---

[1]) *Contributo alla conoscenza della Tignola grigia delle provviste alimentari* (Ephestia kuehniella Zellkr) *e del suo parassita* Nemeritis canescens Gravenhorst. Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria, Vol. XXI, 1928, pp. 149-214.

Penso, inoltre, che con una razionale e persuasiva propaganda possa ottenersi molto dal gran pubblico agrario. Per questo, io ho proposto all'impiegato della " *Luce* ", incaricato di *girare films* di animali dannosi all'agricoltura, gli insetti del grano; durante l'anno che l'operatore cinematografico è stato ospite nel nostro Laboratorio, mi sono prestato ben volentieri a dare i consigli più opportuni e tutto il materiale occorrente nei momenti più interessanti della vita di alcuni devastatori dei granai. Occorrerebbe ora che si facessero altre *films* interessanti.

Il grano da semina e gl'insetti. — Il grano da semina dev'essere raccolto bene maturo, quando è perfettamente secco, giallo e non intaccabile dall'unghia. La raccolta perciò si dovrebbe compiere alcuni giorni dopo dei grani da macina. Durante la trebbiatura, le granella non devono essere soverchiamente strapazzate ed è molto utile quando si tratta di piccole partite, di compiere lo schiccolamento con un battitore a mano.

Prima di conservare il grano da semina, esso deve essere esaminato accuratamente e risultare perfettamente maturo, secco e immune d'insetti. Si toglieranno tutte le granella rotte e risultando il grano attaccato dagl'insetti, si deve sostituire con altro immune e, se questo non è possibile, si procederà subito alla disinfezione con solfuro di carbonio.

S'introduce il grano in bottiglioni, in barili o in botti e, con le dovute cautele, che ho ripetuto in altri lavori [1]), si userà un c. c. d'insetticida per ogni tre litri di frumento: l'azione dei vapori non deve protrarsi oltre alle 24 ore. In seguito, il grano si espone all'aria e al sole per paleggiarlo leggermente e per fargli perdere l'odore dell'insetticida. Dopo una pulitura accurata, esso si conserva dentro recipienti lisci e ben puliti, i quali si collocheranno in luoghi asciutti, freschi e riparati, dove gl'insetti non possano giungere.

Per combattere gl'insetti granivori studiati, occorre, tra l'altro, di anticipare la semina e di affidare al terreno granella pro-

---

[1]) *Gl'insetti del frumento nel granaio.* Circolare N. 5 del R. Laboratorio di Entomologia agraria di Portici, 1929, pp. 1–34.

dotte nella stessa annata e che siano sane, cioè non contenenti insetti dannosi, i quali possono svernare nel terreno.

Le granella, che contengono gl'insetti viventi, e che sembrano spessissimo all'esterno perfettamente sane, quasi sempre non germinano; esse poste nell'acqua, vi galleggiano.

Quando si disinfetta il grano da semina, versandolo nel solfato di rame opportunamente disciolto nell'acqua, l'agricoltore avrà la cura di togliere subito, dopo aver appena mescolato, tutte quelle granella che galleggiano.

Abbiamo visto che molte altre granella si possono trovare all'epoca della semina senza embrione, perchè divorato esternamente e internamente dagl' insetti. Queste granella non galleggiano sull' acqua, per cui occorre, anche per questo, di provare le germinabilità delle sementi prima di affidarle al terreno.

La germinabilità si prova prendendo uno o più piatti dentro i quali si mette un poco di bambagia spargendola dappertutto: si imbeve di acqua la bambagia e si collocano poi su di essa, e per ogni piatto, cento chicchi di grano a una piccola distanza l' uno dall' altro. Si lasciano i piatti nella cucina per circa una settimana, mettendoli alla luce e cercando di mantenere l' umidità, che non deve mai mancare. Infine si contano con attenzione i chicchi che non hanno messo nemmeno una piccolissima radichetta. Il grano da semina comincia ad essere buono quando ha una percentuale di germinazione superiore al 90 %.

La prova della germinazione deve essere sempre fatta; solamente dopo che essa è stata compiuta e che ha dato buoni risultati, l' agricoltore può ritenersi più al sicuro, anche nei riguardi della quantità del prossimo raccolto.

Valutazione generale dei danni arrecati dagl' insetti del grano nei magazzini. — Tutti gl'insetti che vivono a spese del frumento conservato in granaio, compiono, a seconda delle annate, danni che sono considerati più o meno gravi, ma che interessano sempre e molto l' Economia Nazionale Italiana. Infatti, si contano a centinaia di migliaia gli ettolitri di frumento, perduto annualmente, e il numero dei milioni di lire divorati dagl'insetti si aggira, senza dubbio, ogni anno, intorno ai duecento, senza contare, però, che gli stessi insetti

arrecano anche danni gravi al frumento sui campi : non facendolo nascere da molti chicchi e divorandolo in seguito dalle spighe.

Inoltre, gl'insetti del grano immagazzinato attaccano e danneggiano una grandissima quantità di altri semi e di sostanze alimentari, per cui, io calcolo, in cifra tonda — senza il minimo timore di esagerare — a un miliardo di lire il danno complessivo, annuale, apportato agli Italiani dagli insetti, che ho studiato giornalmente, da sei anni.

R. Laboratorio di Entomologia agraria di Portici,
11 agosto 1930. — A. VIII.

Riassunto

L'A. riporta i risultati delle osservazioni e delle ricerche sperimentali, con cui si sono stabiliti, con molti particolari, i cicli vitali e i costumi di alcuni insetti, i quali ostacolano considerevolmente in Italia l'incremento della produzione granaria: prima sui campi e poi nei locali di conservazione, dove gli stessi insetti seguono il prodotto.

Sono esposti ampiamente i risultati degli studi sui rapporti tra gli insetti e l'embrione delle granella e sono illustrati i danni diretti e indiretti. Sono state trovate e sono riferite le ragioni della scarsa influenza benefica della lotta naturale; sono riportati i primi risultati delle osservazioni tra gl'insetti e le macchine trebbiatrici, ecc.

È stato calcolato, in media, a un miliardo di lire il danno complessivo, annuale, apportato agl'Italiani dagl'insetti studiati, che, oltre al frumento, attaccano e distruggono molte altre provviste alimentari dell'uomo e degli animali domestici.

L'A. ritiene necessario per vincere la battaglia del grano che il Governo dichiari obbligatoria la lotta contro i devastatori dei granai, mediante una serie di provvedimenti legislativi, alcuni dei quali sono illustrati nel lavoro.

Finito di stampare il 15 dicembre 1930.

Ricerche sulle radiazioni mitogenetiche

del socio

Prof. Giuseppe Zirpolo

(Tornata del 14 maggio 1930)

Sommario

Introduzione.

È ben noto che Gurwitsch, uno dei più insigni biologi russi, ha iniziato sin dal 1922 una serie di ricerche che, per essere nuove e di grande interesse, hanno provocato un notevole numero di lavori, nella maggior parte dei quali vengono confermati questi studi.

Egli ha osservato che, mettendo due radici in accrescimento di *Allium coepa* e di *Vicia faba* su due piani, in posizione tale che la porzione meristemale dell'una si trovi sottoposta normalmente all'altra, ad una distanza di 2 o 3 mm. e per una durata di tempo che può variare da una mezz'ora a tre ore, si osserva che il numero delle mitosi che avvengono nella regione del lato sottoposto alla radiazione è superiore a quello che si verifica nella regione del lato opposto, tanto che il GURWITSCH, paragonando il numero delle mitosi simultanee nelle due metà simmetriche della radice, l'una esposta alle radiazioni e l'altra opposta, ha potuto constatare un maggiore accrescimento del 25 – 50 $^{\circ}/_{0}$ nella regione esposta.

Dagli organi di animali o di piante in accrescimento, quindi, partirebbero speciali radiazioni, di lunghezza d'onda piccolissima, capaci di provocare, in tessuti simili, la divisione indiretta del nucleo o mitosi.

A queste onde che generano le mitosi egli ha dato il nome di r a d i a z i o n i m i t o g e n e t i c h e.

In seguito e da lui e dalla sua scuola e da altri biologi è stato osservato che varii sono gli organi capaci di emettere queste radiazioni e cioè i fasci vascolari ed i meristemi delle giovani piante, i tessuti embrionali animali, i germogli di *Helianthus*, le culture di *Saccharomyces ellipsoideus*, il sangue di rana adulta, l'encefalo di girino di Rana, di Axolotl, i gangli linfatici di giovanissimi ratti bianchi, i muscoli sartori tetanizzati di Rana, il cuore in contrazione ritmica, i neoplasmi, i batteri della putrefazione, le uova fecondate di alcuni echinoidi, ecc.

Considerare le radiazioni mitogenetiche come una delle cause probabili della divisione cellulare e quindi della moltiplicazione dei germi era un fatto di molta importanza, onde molti ricercatori si sono dedicati a compiere altre ricerche, a variarle in modo da poter meglio metterle in evidenza e quindi avere una conoscenza più sicura della loro esistenza e della loro importanza funzionale.

Occupandomi io da molti anni dei batteri luminosi e propriamente di quei batteri che vivono in simbiosi con gli animali e che danno a questi il fenomeno della luminosità, era interessante conoscere se da essi si sprigionassero radiazioni di natura

mitogenetica, radiazioni che darebbero sempre maggiore importanza al fattore simbiosi, perchè verrebbe anche spiegata la causa più intima di questi connubi fra micetomi, batteri ecc. con animali. E, considerato il grande sviluppo che, in seguito alle ricerche del PIERANTONI, hanno preso questi studi sui simbionti era, interessante mettere in evidenza queste radiazioni.

In questa Memoria vengono riassunte le prime ricerche sull'azione che i batteri luminosi hanno sullo sviluppo delle uova di alcune specie di Echinodermi e sulla germinazione dei semi di alcune piante.

Confido che questo primo contributo possa sempre meglio orientare gli studiosi sulla importanza di queste radiazioni, di cui oggi si vanno compiendo ricerche sempre più interessanti e l'argomento è così vivo e suggestivo che finanche i giornali quotidiani più importanti s'interessano dell'argomento [1]).

Ricerche bibliografiche.

Le prime ricerche sulle radiazioni mitogenetiche sono de GURWITSCH e risalgono al 1922. Messe in evidenza queste radiazioni che si emanavano da varii organi, egli ed il FRANK ne vollero studiare le proprietà fisiche. Essi osservarono che il vetro non lascia passare queste radiazioni, mentre il quarzo, l'aria, l'acqua ne sono permeabili e trovarono che esse possono identificarsi con i raggi ultravioletti, approssimativamente della regione di 2000 Angströms. In un lavoro pubblicato ulteriormente vennero a queste conclusioni: 1° l'induzione delle mitosi si fa attraverso l'aria e l'acqua fino ad una distanza di 38 mm. (il massimo esaminato); 2° l'influenza si propaga in linea retta; 3° è soggetta a riflessione regolare; 4° attraversa lamine di quarzo cristallino, strati sottili di diversi tessuti (pellicola di aglio, pericardio e parete delle vene di rana); 5° l' effetto d' induzione sparisce in seguito all' interposizione di una lamina di vetro o di uno strato di gelatina.

GURWITSCH e FRANK hanno anche osservato che triturando la base di una radice di cipolla in un mortaio con una goccia

---

[1]) Vedi "Corriere della Sera„ del 30 agosto 1930: Le radiazioni vitali del Dr. RY. È un largo e ben fatto riassunto di tali ricerche compiute in questi ultimi tempi.

d'acqua si ottiene un'emulsione che emette, quando è fresca, per una mezz'ora raggi mitogenetici. Essi hanno isolato due sostanze che da sole sono inattive, ma mischiate danno un irraggiamento efficace. A queste due sostanze hanno dato il nome di mitotina e mitotasi e quest'ultima, secondo essi, pare che sia un'ossidàsi.

Il Gurwitsch ha creduto ancora riferire ad un fenomeno di risonanza l'irradiazione mitogenetica, in quanto la reazione primitiva ed immediata delle cellule in rapporto all'irradiazione mitogenetica consiste in un rafforzamento d'energia accumulata nella cellula vivente.

Anche il sangue ha il potere di emanare radiazioni mitogenetiche tanto nel vivente (attraverso le pareti della vena addominale), tanto *in vitro*. Sorin ha potuto provare che qui si tratta di un'azione ossidante dell'ossiemoglobina su certe materie ancora ignote del siero di sangue. Difatti egli ha osservato che il sangue di rana asfissiata con anidride carbonica non ha più il potere di emanare radiazioni mitogenetiche, ma che lo acquista non appena è rimesso in condizioni normali. Il siero di sangue, la linfa non danno radiazioni mitogenetiche, ma, se ad essi si aggiunge una goccia di ossiemoglobina cristallizzata, acquistano tale potere. Quest'ultima non produce da sola nessun effetto, come pure l'emoglobina ridotta durante il processo della sua trasformazione in emoglobina. Ritiene l'A. che le radiazioni mitogenetiche del sangue provengono da un'ossidazione d'una sostanza contenuta nel siero, come pure nella linfa.

Secondo Gurwitsch il sangue sembra che abbia il monopolio delle radiazioni nell'organismo adulto e sano, come pure nell'embrione, salvo qualche rara eccezione.

Quanto poi agli stadii embrionali, anteriori alla formazione del sangue, il potere di emettere le radiazioni è differente. Negli embrioni provenienti da uova meroblastiche (pollo) la radiazione mitogenetica non proviene che dal vitello (giallo d'uovo) della zona sottogerminativa in via di liquefazione, fino a quando manca il sistema circolatorio (1 – 3 giorni d'incubazione). A partire dal 4° giorno il sangue s'incarica di tale funzione.

Secondo Anikin i tessuti embrionali non hanno alcun potere mitogenetico. Viceversa nelle uova oloblastiche degli anfibi, l'e-

misfero animale e gli organi che ne derivano (placca midollare ed encefalo) danno radiazioni.

Soussmanowitsch ha potuto osservare che i tessuti embrionali animali, l'encefalo dei giovani girini ed i gangli linfatici di giovanissimi ratti bianchi sono capaci di emettere queste radiazioni.

Il Wagner fece esperimenti con radici di *Allium coepa* e di *Vicia faba* ed ottenne risultati identici a quelli ottenuti da Gurwitsch. Era necessario però che gli organi su cui si sperimentava non fossero in accrescimento molto forte, perchè essendovi già molte cellule in mitosi l' effetto della irradiazione non riesce evidente, come quando gli organi sono di per sè in scarso accrescimento.

La verifica del potere mitogenetico è stata fatta anche sui batteri. I Magrou, adoperando un dispositivo molto semplice ma anche geniale, hanno fatto agire sulle radici di *Allium coepa*, isolate in tubi sottili e aperti in determinate zone, delle emulsioni acquose di *Bacillus tumefaciens* ed hanno potuto notare che la zona influenzata della radice presenta un numero di mitosi, in confronto della zona non influenzata, notevolissimo. Il Baron, del laboratorio di Gurwitsch, ha adoperato saccaromiceti, ottenendo egualmente risultati positivi. Inoltre i Magrou hanno compiuto esperienze ancora più interessanti. Essi hanno sottoposto le uova di *Paracentrotus lividus*, appena fecondate, con sospensione di *Bacterium tumefaciens* attraverso una lamina di quarzo, sostanza permeabile a questi raggi ed hanno potuto osservare, dopo 2 o 3 giorni, plutei deformi, cioè, o lo sviluppo delle uova si era arrestato allo stato di gastrula, oppure si erano formate larve aberranti, opache, con braccia di differente lunghezza e ciò per un processo di proliferazione di mesenchima sviluppatosi in modo esagerato e provocato certamente dall' azione del *B. tum.* Nei controlli invece si erano sviluppate larve perfettamente regolari.

Insieme con la Choucroun i Magrou proseguirono le esperienze facendo agire radiazioni fra 3300 e 1900 Angströms ed hanno ottenuto anche forme aberranti. Però le lastre fotografiche sottoposte per 48 ore all'azione del *B. tum.* non hanno dato risultati positivi: il che è strano.

Sewertzowa adoperando come induttore culture giovani di lievito (*Nadsonia*) e come detettore culture di *B. mesentericus fuscus* e *Bact. lactis aërogenes* ha visto che l'intensità della segmentazione di queste aumenta 11 volte su 14 in media del 36,9 %.

Ricerche interessanti ancora hanno compiuto Reiter e Gabor. Essi adoperarono radici di *Allium coepa* o le loro poltiglie e poltiglie di teste di girini di Anfibi o tumori maligni ed hanno potuto confermare le ricerche del Gurwitsch.

Più recentemente il Naville ha tenuto varii apici vegetativi di *Allium sativum* lateralmente alle cornee di una rana ed ha visto che il numero delle mitosi che si verificava nella cornea influenzata era straordinariamente superiore a quella della cornea non influenzata. Per quanto si tratti di esperienze preliminari, pure il risultato è notevolissimo.

Ricerche più complete, più estese e più organiche ha compiuto il Maxia nell'Istituto di Biologia marina di Cagliari per consiglio del Prof. Castaldi che dell'argomento si è interessato favorevolmente. Egli ha fatto agire sulle uova di *Paracentrotus lividus* le radici di *Allium sativum* L., *Vicia faba* L., *Sinapis alba* L , *Brassica oleracea* L. *acefala* coltivate in 8-15 giorni in *aqua fontis* o liquido di Knop.

Da tutte le numerose esperienze, eccetto due casi negativi, e due poco probativi, egli ha potuto concludere che " in presenza di radici di vegetali in accrescimento, poste a brevissima distanza, con l'interposizione di uno straterello d'aria ed uno d'acqua marina, uova di *Paracentrotus lividus* si segmentano più attivamente „.

Recentissimi lavori di Salkind e Potozky e Zoglina (1930) dimostrano l'azione positiva di questi raggi per le uova di *Protodrilus* e *Saccocirrus* e Frank e Kurepina, in altri lavori compiuti sulle uova di Echinodermi, affermano la presenza di queste radiazioni.

Ed in una nota preliminare io stesso ho dato notizia della presenza di radiazioni mitogenetiche emanate da batteri luminosi.

Naturalmente non mancano voci discordi.

Il Guttenberg ha fatto una critica molto serrata alle esperienze del Gurwitsch. Egli ha fatto la conta delle mitosi in due metà longitudinali di uno stesso apice radicale ed ha notato che

il numero di quelle non è costante. Ciò spiegherebbe anche il fatto constatato da Wagner che talvolta il numero delle mitosi del lato opposto è maggiore di quello che si rinviene nella zona sottoposta alle radiazioni. Anche le prove fotografiche eseguite con lastre ordinarie, sensibilizzate con olio di paraffina, dopo due giorni di esposizione, hanno dato risultati negativi.

Anche lo Schwarz ha fatto analoghe ricerche sulle mitosi delle radici ed ha trovato differenze di queste fra la metà opposte di radici normali non sottoposte all' azione dei raggi. Ha poi eseguito esperienze con radici di *Allium* ed ha ottenuto risultati negativi.

Il Bergauer ha esteso il campo delle ricerche alle uova di Rana fusca. Egli le ha fatte influenzare da radici di *Allium coepa* e *Vicia faba* che erano diritte, lunghe da 2 a 4 cm., protette dal disseccamento con tubi di vetro ed ovatta umida, e messe a 2–3 cm. dai blastomeri di Rana. Tanto le uova di controllo che quelle influenzate subirono una segmentazione normale, qualunque fosse il polo dell' uovo o vegetativo o animale, sottoposto all'influenza delle radici. Egli fece irradiare uova a due blastomeri per tre ore di seguito e con parecchie radici e ottenne risultati negativi. Negativo fu pure il tentativo di ottenere la segmentazione delle uova non fecondate facendole stare sotto l'azione, per 5 ore, di numerose radici di *Allium coepa.*

Il Petri in Italia ha eseguito delle esperienze con bulbi di *Allium coepa* e con cariossidi germinanti di *Zea mais* ed ha potuto osservare che nel 1° caso non si aveva nessun aumento di mitosi e nel 2° caso solamente si erano avute delle differenze appena apprezzabili.

Inoltre il Petri ha esperimentato con il metodo elettroscopico ed ha notato che non v' è ionizzazione dell'aria, in seguito all'eventuale emissione di radiazioni ultraviolette delle radici in accrescimento. Solamente radici ridotte in poltiglia rapidamente provocano una leggera ionizzazione dell'aria.

Urbanowicz ha fatto agire su culture di Parameci radici di *Allium* o loro poltiglie con acqua ed ha notato che non solo non c'è aumento di divisioni, ma invece si ha inibizione. Ma pare che l'influenza chimica dell'emanazione dell'*Allium*, forse analoga ai processi di riduzione, produce la morte dei Parameci. (Si

sa che l'*Allium* è un antisettico per certi batteri, secondo le ricerche di VLAÎCOWITSCH). Anche il solfuro di allile produce la morte dei Parameci.

Da tutta la disamina delle varie ricerche su riferite si deduce che il campo è controverso: resta però un numero maggiore di prove positive contro quelle negative. Evidentemente si tratta alle volte della scelta del materiale. Le uova di Rana sono forse quelle che meno si prestano per queste esperienze. Anche io ho tentato di far agire sulle uova di *Bufo vulgaris* le radiazioni emesse dai batteri luminosi, ma non ho ottenuto risultati apprezzabili. Con ciò non mi sono schierato contro, ho lavorato su altro materiale ed ho ottenuto risultati positivi. Sulle uova di Echinodermi si possono fare numerose esperienze e queste sono positive e si può vedere inoltre che non tutte le uova delle differenti specie sono sensibili a queste radiazioni. Esperienze negative non possono annullare tutta una serie notevolissima di esperienze positive ed è questo un canone di sana metodologia che dobbiamo aver presente in tutte le ricerche, che, per caso, talvolta, non riescano secondo un determinato piano di studio o di lavoro. Certamente le idee del GURWITSCH sono del più alto interesse scientifico e aprono la via a tanti problemi: studiamole con senso di sana critica, ma non infirmiamo *a priori* ricerche che non riuscirono solo perchè non ci fu possibile cogliere il momento opportuno, sia per il materiale, sia per il tempo.

Materiale di studio e tecnica adoperata.

Come materiaie di studio per queste ricerche ho adoperato le seguenti specie di Echinoidi: *Arbacia aequituberculata* (BLAINVILLE) [= *A. pustulosa* (LESCKE)], *Paracentrotus lividus* (LAMARK) [= *Strongilocentrotus l.* (BRANDT)], *Sphaerechinus granularis* (LAMARK) e *Psammechinus microtuberculatus* (BLAINVILLE) [= *Echinus m.* (BLAINVILLE)]. Non tutte queste specie però si dimostrarono ugualmente sensibili alle radiazioni mitogenetiche.

Ho sempre potuto osservare che le uova di *Paracentrotus* costituicono il materiale migliore per queste ricerche.

Adoperavo come organismi influenzanti colonie di batteri luminosi: si trattava di forme batteriche a me già familiari per

averle non solo isolate per la prima volta, ma per averle studiate per più anni e quindi conoscevo le loro proprietà e particolarmente la loro resistenza alle varie operazioni di laboratorio [1]).

Le specie usate sono state: il *Bacillus pierantonii* Zirp., il *Bacillus sepiae* Zirp. Usavo culture di 15 minuti e di un'ora o di 24 ore o vecchie culture di 48 ore, 72 ore o di vari giorni, già oscurate.

In vaschette del diametro di 62 mm. ed alte 12 mm. immettevo determinata quantità di acqua marina e qualche migliaio o più di uova. Al di sopra capovolgevo una placca di Petri contenente le culture dei bacilli suddetti su agar [2]). Naturalmente toglievo il coperchio della scatola di Petri, perchè i batteri potessero direttamente e senza ostacolo emettere i loro raggi sui detettori. La distanza della cultura dalla superficie di livello dell'acqua, dov'erano contenute le uova, era di circa 8 mm.

Le uova dopo che avevano formata la loro membrana di fecondazione, il che avviene rapidamente per gli Echinodermi da me studiati e nel clima di Napoli, erano irradiate fino alla formazione di 2, 4, ecc., blastomeri.

Alcune volte le uova e gli spermatozoi erano prima irradiati separatamente e poi si faceva avvenire la fecondazione e dopo si sottoponevano a nuove irradiazioni.

Uova di controllo erano tenute o al buio, o alla luce di-

---

[1]) Fra i varii studi compiuti su questi batteri mi piace qui ricordare in nota quelli sull'azione dei sali di radio e quelli sulla resistenza del potere luminoso dei fotobatteri sia fuori il contatto dell'aria sia allorchè sottoposti alla temperatura di –192° C. Con un decigrammo di bromuro di radio di 10.000 attività ho potuto ottenere una più intensa luminosità dei batteri fotogeni. Inoltre tenendo questi batteri fuori il contatto dell'aria anche per nove mesi, quando li rimettevo a contatto dell'ambiente ossigenato, essi ripigliavano la luminosità. Così sottoponendo i batteri o direttamente o indirettamente alla t.^{a} di –180° e –192° i batteri durante tutto il periodo in cui rimanevano nell'ambiente freddo o a contatto di esso perdevano la luce; ma, dopo, riportati nell'ambiente ordinario, ripigliavano la luce e più intensa che mai; anzi sottoposti, per più giorni, a queste temperature così basse acquistavano sempre maggiore abitudine a viverci, perchè non solo era necessario più tempo per oscurarsi quando erano sottoposti all'esperimento, ma quando ritornavano nell'ambiente normale ripigliavano più forte la luminosità.

[2]) Cfr. i miei lavori sui batteri luminosi in cui sono descritti i terreni per la prima volta da me preparati per la cultura di questi bacilli simbiotici.

retta del sole o di una lampada elettrica di 25 candele, o alla luce diffusa o sotto l'azione di sostanze luminescenti.

Dopo circa due ore d'irradiazione si verificavano nelle uova irradiate i processi di segmentazione. Subito che si erano formati i blastomeri fissavo contemporaneamente in formalina tanto le uova irradiate che quelle di controllo e poi dopo procedevo alla conta.

Naturalmente questa veniva fatta al microscopio con piccolo ingrandimento e le uova venivano deposte in un vetrino su cui erano state praticate delle linee orizzontali e verticali in modo da poter facilmente, nei singoli quadratini, calcolare il numero delle uova segmentate e quelle indivise. Lavoro questo lungo e paziente, perchè dovetti fare la conta di più di cento vaschette e, capitando in alcune più di mille uova in altre meno, ho dovuto passarne a rassegna oltre centomila.

A parte questo lavoro di pazienti ricerche e che ho dovuto fare io direttamente per tutte, dovendo avere sempre gli stessi criterii di conta, ho poi dovuto procedere ai calcoli percentuali. Ed in questo lavoro non meno lungo mi sono avvalso dell' opera di alcuni miei allievi [1]) che mi hanno coadiuvato con precisione pur essendo un lavoro lungo per il calcolo dei numerosi prodotti e quozienti.

Oltre che con i batteri luminosi ho voluto compiere esperienze anche con culture di muffe e propriamente di *Penicillum*.

Allo stesso modo come per i batteri in placche di Petri facevo sviluppare queste culture e poi le capovolgevo sulle uova fecondate, operando allo stesso modo come per i batteri.

Sono state fatte esperienze anche adoperando culture di batteri banali, e sono state usate anche sostanze luminescenti, come quelle che vengono messe sugli orologi e che assorbono luce per poi emetterla ed a tal uopo si faceva assorbire la luce per un numero di ore determinato.

Sono state quindi fatte numerose esperienze e si sono variate in tutti i modi possibili per controllare i minimi fatti che si venivano studiando.

---

[1]) Mi è grato ringraziare i miei bravi ed intelligenti allievi Francesco Dela Ville e Gaetano Tiné per il paziente e penoso lavoro compiuto.

Le esperienze sono state compiute nell'inverno passato e propriamente nei mesi di dicembre 1929 e gennaio e febbraio 1930.

Esperienze sulle uova di Echinoidi.

1. — *Arbacia aequituberculata* (Blainville).

Nelle numerose esperienze compiute sulle uova di *Arbacia* ho potuto notare che esse sono molto sensibili alle radiazioni che si sprigionano dai batteri luminosi e sovratutto da quelle culture che sono le più giovani ed in piena attività di sviluppo. In quelle più vecchie si nota anche una certa influenza, ma essa è poco appariscente, come pure per i batteri banali. A chi segue le notizie qui appresso riportate e che contengono i risultati del numero di uova divise in due, quattro blastomeri o indivise, è facile rilevare la grande differenza che passa fra il numero delle uova che si sono segmentate sotto l' irradiazione dei batteri luminosi o no e quelle che sono state lasciate senza irradiazione, come controllo.

Difatti per le uova irradiate da *B. p.* luminosi, le cui culture erano di poche ore, si è avuto che il numero complessivo di uova segmentate in 2 blastomeri è di 563,32 e in 4 blastomeri di 240,17 e cioè un totale di 803,49 segmentate su 196,51 rimaste indivise [1]).

Nelle uova irradiate da bacilli, le cui culture erano vecchie di 48 ore e quindi la piastra era quasi completamente occupata dalle culture, si sono avute 475,00 e 470,59 di uova indivise e 525,00 e 529,41 di uova segmentate in due blastomeri.

Nelle uova sottoposte a culture vecchie di 13 giorni si ha sempre un crescendo di uova indivise su quelle divise in 2 blastomeri, cioè le prime sono 521,56 e le seconde 478,44.

Nella cultura di 3 mesi, si hanno 715,49 uova indivise e 284,51 divise in 2 blastomeri.

Se paragoniamo queste cifre con quelle che si sono ottenute dai controlli si vede che in questi ultimi si ha una media di uova indivise che raggiunge i 990 su un 10 per mille di uova divise.

---

[1]) Tutti i valori sono sempre considerati in rapporto al valore 1000.

Parimenti, in una seconda serie di esperienze, ho potuto constatare che uova irradiate da bacilli luminosi insemensati da un quarto d'ora su terreni freschi, appropriati, hanno dato risultati molto più notevoli. Difatti, come si vedrà dalle notizie che seguono, mentre di uova indivise se ne contano 155,77 ; 117,64 ; 123,77, quelle a 2 blastomeri sono rispettivamente 798,32 ; 831,94 ; 777,28, oltre quelle a 3 e 4 blastomeri che risentirono più presto l' influenza e andarono più avanti nello sviluppo, in misura rispettiva di 45,91, 50,42 e 99,05 °/₀₀.

I bacilli di 14 giorni dettero, invece, 643,28 uova indivise e 350,88 divise in 2 e 5,84 in 4 blastomeri ; i bacilli di varii mesi un risultato ancora più basso di segmentazione cioè 657,33 indivise e 338,91 divise in 2 blastomeri e 4,76 in 3.

I controlli poi dimostrano all'evidenza che i batteri influenzano la segmentazione. Di uova indivise se ne contarono 992,00 ; 993,00 980,12 e 1000,00 mentre le segmentate in 2 blastomeri furono 8,00, 7,00, 19,88 e 0,00.

Bastava semplicemente dare uno sguardo alle uova sottoposte alla radiazione di batteri o recenti o vecchi e a quelle del controllo per constatare la grande differenza, onde non è possibile negare che un'azione, di qualunque natura si voglia, debba agire su queste uova. Nè si può dire che si tratta della luce. In esperienze fatte tenendo le uova sotto la luce di una lampada elettrica o della luce diffusa del sole si nota che il numero delle uova segmentate è di poco superiore. Difatti, mentre le uova tenute come controllo all'oscuro rimasero insegmentate in numero di 993,00, quelle rimaste alla luce elettrica furono di 980,12. Si tratta di una differenza minima e, confrontandole con quelle sottoposte alla irradiazione di batteri luminosi, si vede che contro una percentuale di uova indivise di 155,77 se ne hanno di divise in due 798,32, in tre 22,25 ed in quattro 23,66.

Differenza notevolissima che fa vedere come assolutamente siano da ammettersi delle radiazioni particolari che si verificano in presenza dei batteri in via di accrescimento.

2. — *Paracentrotus lividus* (Lmk.).

Le irradiazioni del *Bacillus Pierantonii* Zirp.

Fra le varie specie di Echinoidi sulle quali ho eseguito le mie esperienze, il *Paracentrotus lividus* è stato quello che ha dato i migliori e più evidenti risultati. Ecco perchè su di esse, materiale davvero adatto, ho moltiplicato e variato le mie esperienze.

Culture di 24 ore di *B. p.* hanno provocato una segmentazione in due blastomeri di 875,52 ‰ uova contro 107,47 ‰ indivise e 17,01 ‰ in 4 blastomeri.

I controlli hanno dato una percentuale di 825,74 ‰ di uova indivise e di 139,45 divise in 2 e 34,81 ‰ in 4 blastomeri.

In altre esperienze si è pure avuta per azione di *B. p.* di 24 ore una segmentazione in 2 blastomeri di 902,52 ‰ e di 2,78 ‰ in 3 blastomeri; di 5,57 in 4 blastomeri contro 89,13 ‰ di uova indivise.

Parimenti facendo rimanere fortemente aderente la placca contenente le culture di *B. p.* di 24 ore luminosi si è avuto una percentuale di 700,24 ‰ di uova divise in 2 blastomeri, di 64,47 in 4 blastomeri contro 235,29 ‰ di uova indivise.

Le culture di 48 ore di *B. p.* luminosi hanno provocato una segmentazione di 647,26 e 651,50 ‰ in 2 blastomeri contro 352,74 e 348,50 di uova indivise. E i controlli hanno dato 744,90 ‰ di uova indivise contro 255,10 ‰ di uova divise in 2 blastomeri.

Le culture di 72 ore hanno indotta una segmentazione di uova in 2 blastomeri di 590,57 ‰ contro 382,04 ‰ di uova indivise, e di 27,39 ‰ in quattro blastomeri.

Culture degli stessi bacilli innestati da 15 minuti hanno dato risultati molto patenti: in più esperienze si è avuta una segmentazione in 2 blastomeri di 953,79 ‰; 946,00 ‰; 824,52 ‰; 813,51 ‰ contro 40,21 ‰; 53,00 ‰; 58,88 ‰ e 183,22 ‰ di uova indivise e di 6,00; 1,00; 117,00 e 3,49 ‰ di uova divise in quattro.

In colonie di bacilli, luminosi alla sola periferia, si è avuta una percentuale di uova segmentate in 2 blastomeri di 841,10 e 689,65 contro 158,90 e 310,35 ‰ di uova indivise.

Nei controlli si è avuta in 700 $^0/_{00}$ di uova indivise contro 300 $^0/_{00}$ divise in 2 o 4 blastomeri.

Nei controlli tenuti nella stessa direzione si è avuta la percentuale di 744,90 di uova indivise contro 255,10 $^0/_{00}$ divise in 2 blastomeri.

In altri controlli tenuti alla luce diffusa del giorno si è avuta una percentuale di 647,49 di uova indivise contro 345,37 $^0/_{00}$ di uova divise in 2 e 7,14 $^0/_{00}$ di uova divise in 4 blastomeri.

Mentre alla luce diretta del sole si sono avute 858,40 $^0/_{00}$ di uova indivise, contro 141,60 $^0/_{00}$ di uova divise in 2 blastomeri.

Le irradiazioni del *B. sepiae* ZIRP.

Anche i *B. sepiae* di 24 ore hanno dato risultati positivi. Difatti si sono avute le seguenti percentuali: 902,19 $^0/_{00}$ di uova segmentate in 2; 54,34 $^0/_{00}$ in 4 contro 43,47 $^0/_{00}$ di uova indivise ed in altre esperienze si sono avute 866,33 e 886 $^0/_{00}$ di uova divise in 2 contro 114,27 e 74,84 $^0/_{00}$ di uova indivise e il resto divise in 3 o 4 e 5 blastomeri.

Con *B. sepiae* divenuti oscuri si sono avute le seguenti percentuali: 445,83 e 270,00 $^0/_{00}$ di uova divise in 2 contro 554,17 e 730 $^0/_{00}$ indivise.

Nei controlli si sono avute 990 $^0/_{00}$ di uova indivise.

Le irradiazioni dei batteri banali.

Adoperando culture di batteri banali ricavati da un Echinoide, ma non luminosi, si sono fatte irradiare le uova e si è avuta una percentuale di 314,14 e 444,94 $^0/_{00}$ di uova segmentate contro 685,86 e 555,06 di uova indivise.

Nei controlli adoperati negli stessi esperimenti si è notata differenza, in quanto si sono avute 255,12 uova segmentate contro 744,88 uova indivise. Vuol dire che dai batteri banali si sprigionano radiazioni di minore intensità di quelli luminosi, ma che danno risultati apprezzabili, tenuto conto il confronto con i controlli non irradiati da alcun batterio.

Stemperamento dei batteri luminosi nelle vasche contenenti uova.

Anche stemperando delle ansate di batteri luminosi nelle acque dove c'erano le uova fecondate si sono avuti risultati positivi. Cioè in *B.* di 24 ore si sono avute percentuali di 792,74 e 900 ‰ di uova segmentate in 2 blastomeri contro 134,71 e 100 ‰ di uova indivise, e 72,55 di uova divise in quattro.

Culture di bacilli di 72 ore hanno dato risultati più tenui con 306,7 di uova segmentate e 693,30 ‰ di uova indivise.

I controlli di questi esperimenti tenuti nella stessa direzione hanno dato 990 ‰ di uova insegmentate e 10 ‰ di uova segmentate.

Anche le uova tenute sotto una lampada elettrica di 25 candele hanno dato 22,48 di uova segmentate contro 977,52 ‰ di uova indivise.

Irradiazione preventiva di *B. p.* su spermatozoi e uova, separati.

Ho voluto compiere ancora altre esperienze sottoponendo le uova e gli spermatozoi alle irradiazioni di *B. p.* luminosi per un'ora e poi ho praticato la fecondazione artificiale ed ho seguitato dopo a far irradiare le uova.

Ho ottenuto i seguenti risultati. Una percentuale di 895,1 ; 882,5 ; 915,56 ; 876,42 ‰ di uova segmentate in 2 contro 95,8 ; 95,9 ; 84,44 e 123,58 ‰ di uova indivise e di 9,10 ‰, 21,60 ‰ di uova divise in quattro.

Durante le stesse esperienze ho anche per controllo fatto la fecondazione senza previa irradiazione degli spermatozoi e delle uova ed ho ottenuto una percentuale di 858,3 ‰ di uova divise in 2 e di 18,2 ‰ di uova indivise e di 123,50 ‰ divise in quattro. Come si vede i valori precedenti sono alquanto più alti, il che vuol dire che la precedente irradiazione separata ha avuta la sua azione.

Nelle vasche di controllo poi si sono avute 22,05 ; 41,08 ; 6,92 e 4,14 ‰ di uova divise in 2 contro 977,95 ; 958,92 ; 993,08 e 995,86 ‰ di uova indivise.

In uova fecondate tenute alla luce diffusa, si sono avute 257,25 ‰ di uova segmentate in 2 e 703,47 ‰ di uova non segmentate e 39,28 ‰ di uova segmentate in 4.

Azione del *Penicillum*.

Anche le irradiazioni d *Penicillum* hanno influenza sulla rapida segmentazione delle uova.

Difatti nelle varie esperienze eseguite ho potuto notare che dopo un'ora di irradiazione di *Penicillum* le uova segmentate in 2 blastomeri erano 963,1 ; 951,48 ; 831,4 ‰ contro 29,52 ; 39,44 e 168,6 ‰ di uova insegmentate e di 7,38 ; 9,08 ; 0,00 ‰ di uova divise in quattro blastomeri.

Controlli tenuti in camera oscura hanno dato 977,95 ‰ di uova indivise contro 22,05 ‰ di uova divise in 2 blastomeri.

Controlli tenuti alla luce diffusa hanno dato 703,42 ‰ di uova insegmentate contro 257,29 segmentate in 2 blastomeri e 39,29 ‰ di uova segmentate in 4 blastomeri.

Anche facendo irradiare le uova e gli spermatozoi separatamente per un'ora da culture di *Penicillum* e dopo di avere praticata la fecondazione, aver rifatto irradiare le uova dal *Penicillum* si sono avute 799,0 e 907,41 ‰ di uova segmentate in 2 blastomeri contro 201,00 e 92,59 ‰ di uova indivise. I controlli tenuti in camera oscura hanno dato 958,02; 993,08; 995,84 ‰ di uova indivise contro 41,98 ; 6,92 e 4,16 ‰ di uova segmentate in 2 blastomeri.

Appare evidente da questi dati raccolti come dal *Penicillum* devono partire irradiazioni che accelerano notevolmente la segmentazione delle uova, sia che siano direttamente irradiate le uova fecondate, sia che siano in precedenza irradiate separatamente le uova e gli spermatozoi.

Esperienze con sostanze luminescenti.

Ho adoperato anche sostanze luminescenti fattemi pervenire dalla casa Rocca di Torino. Queste sostanze io spalmavo nel fondo di una capsula di Petri e facevo con esse irradiare le uova.

Ho potuto notare nelle varie esperienze che si sono avute 439,49 ‰ in media di uova segmentate in due contro 554,14 ‰ di uova indivise e di 6,37 ‰ di uova divise in quattro.

Nelle stesse esperienze le uova tenute all'oscuro hanno dato 744,90 ‰ di uova indivise contro 255,10 ‰ di uova segmentate in due.

Le uova tenute sotto la luce diretta del sole hanno avuto 858,40 $^{0}/_{00}$ di uova indivise e 141,60 $^{0}/_{00}$ di uova divise in due.

Ho voluto anche nelle stesse esperienze sottoporre le uova di una placca contenente solo terreni di cultura ed ho osservato che si sono avute 670,80 $^{0}/_{00}$ di uova indivise contro 329,20 $^{0}/_{00}$ di uova segmentate in due.

3. — *Sphaerechinus granularis* (Lmk.).

Sullo *Sphaerechinus granularis* furono fatte esperienze analoghe.

Le uova irradiate da *B. p.* luminosi dettero una percentuale di 537,12 uova divise in 2 blastomeri contro 462,88 di uova indivise. Irradiate da bacilli di 6 giorni dettero ancora una percentuale di 609,3 divise in 2 blastomeri contro 390,7 di uova indivise. In culture vecchie si ebbe una divisione in 2 blastomeri di 200,78 contro 799,22 indivise. Analoghi fatti furono ottenuti tenendo le uova espóste sotto una lampada elettrica. In confronto però dei controlli appare manifesta l'azione dei batteri luminosi.

Difatti nei controlli si ha una percentuale di 171,22 e 93,64 per 1000 di uova divise in due blastomeri contro 828,78 e 906,36 di uova indivise.

Una percentuale quasi uguale si ha per l' irradiazione di bacilli vecchi di 17 giorni e di una lampada elettrica di 25 candele; infatti nei primi si ha una segmentazione in 2 blastomeri di 200,78 e nel secondo di 210,27 contro una percentuale di uova indivise di 799,22 e 789,73. Evidentemente le culture vecchie emettono scarse radiazioni tali da aversi una percentuale di segmentazione abbastanza bassa, mentre da una lampada elettrica devono pure partire radiazioni capaci di compiere un' azione eccitatrice, sebbene molto limitata.

4. — *Psammechinus microtuberculatus* (Blainville).

Queste esperienze sono state varie, ma le uova non hanno dimostrata grande sensibilità per le radiazioni mitogenetiche come si era verificato per il *Paracentrotus lividus*.

Ho irradiato le uova con *B. p.* innestati da quindici minuti

ed ho potuto notare che si avevano su 1000 uova 837,67 in 2 blastomeri, 32,46 in 4 e 129,87 indivise; con bacilli di 24 ore 739,76, in due blastomeri, 52,63 in 4 e 207,61 indivise; con bacilli di tre giorni 923,62 uova divise in 2 e 76,38 indivise. Ma i controlli tenuti nella stessa direzione avevano quasi lo stesso numero di uova segmentate anche se non più. Così mentre sotto l'irradiazione di bacilli di 24 ore si avevano 739,76 uova segmentate, nei controlli della stessa esperienza se ne avevano 662,12 divise in 2, 41,19 in 4 e 296,69 indivise. Numero esiguo differenzialmente. Difatti nelle uova irradiate da *B. p.* innestati da pochi minuti si sono avute 837,67 uova segmentate, mentre nei controlli a luce diffusa di una lampada elettrica o all'oscuro si sono avute rispettivamente 885,24 e 876,6. Un numero, come si vede, superiore di uova segmentate nei controlli anzichè in quelle sottoposte alle radiazioni. Ma non mancano casi in cui la irradiazione batterica esercita la sua influenza positiva. Colonie di 24 ore hanno dato, in altre esperienze, 659,03 di uova divise in 2 blastomeri; 34,38 in 4 e 306,59 indivise e nei controlli si sono avute 559,24 divise in 2; 82,86 in 4 e 437,90 indivise.

Migliori risultati si sono avuti irradiando, per un'ora, separatamente, con *B. p.* di 24 ore le uova e gli spermatozoi e poi si è compiuta la fecondazione artificiale. Il risultato è stato positivo, nel senso che nelle uova così trattate si è avuta una segmentazione in 2 blastomeri di 823,54 su 1000 contro 38,04 $^0/_{00}$ per i controlli. Nei controlli si sono avute 954,52 $^0/_{00}$ uova non segmentate e 147,06 divise in due. Anche per le uova segmentate in 4 si sono avuti 29,40 in quelle irradiate e 5,43 nei controlli. Il che significa che le uova e gli spermatozoi hanno sentita separatamente l'influenza delle radiazioni mitogenetiche e poi quando è stata fatta la fecondazione hanno dimostrata una sensibilità che, nella esperienza precedente, non si era avuta.

Esperienze con culture di *Penicillum*.

Le uova dopo la fecondazione venivano sottoposte alle irradia zioni emanate da culture di *Penicillum* ed hanno dimostrato di risentire l'influenza di radiazioni emanate da queste, perchè si è potuto avere una segmentazione in due blastomeri di 823,16 $^0/_{00}$ in

quattro di 22,5 ed indivise 154,34, mentre nei controlli si è avuta una segmentazione in due di 43,44 °/₀₀ e di 956,56 °/₀₀ di uova non segmentate. In altre esperienze si è potuto constatare che le uova segmentate erano 955,84 ; 823,15 °/₀₀ mentre nei controlli si aveva una percentuale 662 °/₀₀, di uova segmentate.

Anche irradiando le uova e gli spermatozoi per un' ora separatamente e poi facendo avvenire la fecondazione e poi irradiando di nuovo si è avuta una percentuale di 786,01 °/₀₀ di uova segmentate, contro 38,04 °/₀₀ di uova segmentate non sottoposte all'azione di queste radiazioni.

Esperienze sulla germinazione dei semi.

Ho adoperato come detettori i semi di *Eruco sativa*, *Raphanus sativus*, *Brassica rapa* (Crocifere), *Lactuca sativa*, *Cichorium intybus* (Composite) e *Phaseolus vulgaris* (Leguminose). Come inducenti ho adoperato culture di *Bacillus pierantonii* Zirp. e *B. sepiae* Zirp.

Ho usato culture di fotobatterii di varie età : da quelle di poche ore a vecchie culture di varii giorni, che avevano perduto il potere luminoso. Inoltre ho usato anche colonie di *Penicillum* e sostanze luminescenti, allo scopo di avere una continuità di luce nelle esperienze di controllo, e tenere così conto delle belle esperienze del Munerati sull'effetto della continuità di luce artificiale sullo sviluppo delle piante.

I semi delle varie piante venivano scelti e messi in vaschette della grandezza di 62 mm. di diametro e alte mm. 12,0. In esse mettevo del cotone idrofilo imbevuto di acqua corrente e al di sopra un disco di carta bibula : su di questo spargevo i semi delle varie piante. La carta bibula era messa allo scopo di evitare che le radici delle piantine s'infiltrassero nel cotone idrofilo, onde sarebbe stato difficile prendere le relative misure

Al di sopra di queste vaschette, così preparate, capovolgevo le placche di Petri contenenti le culture dei bacilli luminosi, togliendo evidentemente il coperchio della placca di Petri. La distanza della cultura luminosa dalla superficie dei semi era di circa 8 mm. all'inizio, ma nei giorni successivi come avveniva

l'accrescimento delle piantine era necessario con speciali dispositivi innalzare le placche sempre più in alto.

Non tutti i semi hanno avuto evidentemente eguale sviluppo, nè nello stesso numero di giorni si è potuto constatare l'azione delle radiazioni mitogenetiche.

Da un minimo di cinque giorni per i semi di *Eruco sativa* ad un massimo di tredici giorni per quelli di *Phaseolus vulgaris* sono stati necessari per ottenere lo sviluppo confrontabile con i semi tenuti come controllo senza l'azione dei batteri luminosi o all'oscuro, o alla luce diffusa dal sole o sotto sostanze luminescenti.

Qui sono riassunti i dati delle ricerche, riportando solo la media delle conte fatte. La misura veniva presa con compasso nel punto intermedio fra la radice e il fusto e l'inizio dello sviluppo della fogliolina e poi veniva fatto il calcolo in millimetri

Esperimenti.

1. — *Eruco sativa.*

I semi di questa pianta si sviluppano facilmente. Sotto l'azione dei batteri luminosi hanno avuto un notevole sviluppo, di circa mm. 14,4, mentre i semi tenuti alla luce diffusa del sole sono cresciuti di appena 8 mm. ed altri tenuti sotto l'azione di sostanze luminescenti sono cresciuti di mm. 10,0 e quelli tenuti all'oscuro di mm. 9,9. Come si vede non si tratta delle radiazioni luminose di batteri come agenti sullo sviluppo dei semi, ma di radiazioni di ben altra natura. Vi è stato un aumento di circa mm. 6,4 in più per le piantine di *Eruco* in confronto di quelle che si sono sviluppate alla luce diffusa dal sole e di circa mm. 4,4 in confronto di quelle sviluppatesi sotto l'azione di sostanze luminescenti o all'oscuro.

2. — *Brassica rapa.*

I semi sono stati divisi in cinque lotti : quelli sottoposti all'azione dei batteri luminosi di 24 ore hanno subìto un accrescimento di mm. 19,9 : quelli sottoposti all' azione di batterii

poco luminosi di mm. 21,5; quelli tenuti alla luce diffusa del sole di mm. 16,2, quelli tenuti sotto l'azione di sostanze luminescenti di mm. 12,0 e quelli tenuti all'oscuro di mm. 12,5. Come si nota i semi di *Brassica rapa* si sviluppano molto rapidamente sotto l'azione dei batteri luminosi. Il fatto che i semi sottoposti ad azione di batteri poco luminosi hanno dimostrato maggiore sviluppo si potrebbe spiegare considerando che un'irradiazione troppo energica forse disturba la pianta nel suo accrescimento, d'altra parte la poco luminosità ed il maggiore sviluppo dimostra sempre meglio che dai batteri fotogeni deve partire un'altra serie di radiazioni diverse da quelle luminose, capaci di provocare fenomeni così appariscenti.

3. — *Raphanus sativus.*

Di questi semi sono stati fatti quattro lotti. Quelli sottoposti ai batteri luminosi di 24 h. sono cresciuti di mm. 19,4; quelli tenuti alla luce diffusa dal sole di mm. 17,3: quelli tenuti sotto l'azione di sostanze luminescenti di mm. 16,9; e quelli tenuti all'oscuro di mm. 17,3. Le osservazioni sono state fatte dopo dodici giorni, perchè lo sviluppo di questi semi è stato più lento; ma l'azione dei fotobatteri appare sempre molto evidente, dai valori riportati.

4. — *Lactuca sativa.*

I semi sono stati divisi in cinque lotti: alcuni sono stati sottoposti a batteri fotogeni di 24 h. e sono cresciuti di mm. 12,2; quelli tenuti sotto l'azione di vecchie culture di 6 giorni di mm. 11,1; quelli tenuti sotto l'azione di sostanze luminescenti di mm. 10,0 e quelli tenuti all'oscuro di mm. 10,5.

Come si vede dai dati, esiste sempre una notevole differenza, sebbene lo sviluppo dei semi sia stato più lento e le misure siano state eseguite dopo sette giorni.

5. — *Cichorium intybus.*

I semi sono stati divisi in cinque lotti. Quelli sottoposti ai batteri di 24 h. hanno avuto un accrescimento di mm. 22,9; quelli sottoposti a batteri di 48 h. di mm. 21,7; quelli tenuti sotto l'azione di sostanze luminescenti di mm. 12,0 e quelli tenuti all'oscuro di mm. 11.0

Le misure sono state prese dopo nove giorni e come appare dai valori surriferiti il *Cichorium* è una pianta molto sensibile a queste radiazioni.

6. — *Phaseolus vulgaris.*

Lo sviluppo di questi semi è stato notevole. Le osservazioni sono state compiute dopo 13 giorni d'irradiazione e si è constatato che i semi tenuti sotto l'azione dei batteri luminosi hanno dato piantine di mm. 68,3; quelli tenuti alla luce diffusa di mm. 41,5; quelli tenuti sotto sostanze luminescenti di mm. 40,0 e quelli tenuti all'oscuro di mm. 39,0.

Conclusioni generali sulle radiazioni mitogenetiche e sulle ricerche avanti esposte.

Non si può negare che la scoperta delle radiazioni mitogenetiche sia stata di grande importanza, se non per i risultati immediati, per tutta la serie di lavori e di ricerche che essa ha provocato e provoca tuttora. Quando la natura di queste radiazioni resta ancora così controversa è facile pensare che numerosi saranno gli studiosi che si proporranno di addivenire a qualche conclusione.

Di quale natura sono queste radiazioni? Gurwitsch e Frank hanno compiuto delle esperienze dalle quali hanno potuto dedurre che queste radiazioni attraversano lamine di quarzo cristallino e che l'effetto d'induzione sparisce in seguito all'interposizione di una lamina di vetro o di uno strato di gelatina.

Hanno, perciò, pensato di identificare queste radiazioni ai raggi ultravioletti di una lunghezza d'onda approsimativa di 2000 Angströms. Essi hanno perciò studiato i raggi dello spettro ul-

travioletto ottenuto per mezzo di uno spettrografo di quarzo. Impiegando come sorgente luminosa la scintilla di scarica di una bobina Ruhmkorff tra elettrodi d' alluminio, ed hanno ottenuto raggi dello spettro fino a 1860 Angströms.

Le loro lunghezze d'onda sono di 1860, 1930, 1990, 2030, 2100, 2370, 2670 Angströms. Piazzando radici di *Allium coepa* montate su di un apparecchio speciale, di fronte a ciascuno dei raggi menzionati essi hanno ottenuto quasi costantemente un numero maggiore di mitosi nel lato esposto al raggi. Fra i 2370 e 1900 Angströms i risultati sono stati positivi: all'infuori di questa zona tanto dal lato delle onde più lunghe che da quello delle onde più corte, l'affetto è stato nullo. Hanno ritenuto quindi, che i raggi mitogenetici sono raggi ultravioletti; approssimativamente della lunghezza di 2000 Angströms.

Ma più recentemente ricerche più esatte vennero eseguite da Reiter e Gabor. Essi, adoperando dispositivi più adatti hanno trovato che i raggi mitogenetici sono raggi ultravioletti della lunghezza d'onda di circa 340 microni e che esercitano un'azione ben sensibile sulla lastra fotografica.

Adoperando poltiglia del disco di cipolla non si osserva emanazione di raggi nell'oscurità, mentre le radici di cipolla, le teste di girini ed i tumori maligni all'oscuro producono il fenomeno. Per aversi l'eccitazione all'emissione di questi raggi basta anche una debole illuminazione. La regione isolata dello spettro solare, corrispondente alla lunghezza d'onda di 340 microni provoca un effetto positivo d'induzione, mentre la luce solare e quella di una lampada ad arco non ne provocano. Anche la luce monocromatica di sorgenti luminose artificiali presenta l'effetto d'induzione al suo massimo grado nella regione dello spettro verso i 340 microni, mentre fra i 290 e i 320 microni si osserva una zona inattiva.

Sono state fatte delle obbiezioni circa la identità di questi raggi con le radiazioni mitogenetiche, specialmente da Guttemberg e dal Petri che non hanno ottenuto sensibilizzazione di lastre fotografiche sottoposte a queste radiazioni. E' bene notare che Gurwitsch e Frank hanno potuto trovare che l'effetto induttivo delle radici di *Allium* è raggiunto da un importo di energia di raggi ultravioletti di $^1/_{200}$ di quanto è necessario per-

chè una lastra fotografica resti impressionata, e che viceversa una radice di *Allium* dimostra tanta sensibilità a queste radiazioni da superare di 600 volte la sensibilità di una lastra fotografica, la quale andrebbe irradiata per 60 ore!

Si notino qui le difficoltà tecniche per una esposizione così lunga, il bisogno cioè di cambiare continuamente le sorgenti biologiche di radiazione per evitare che secchino. Naturalmente questa difficoltà ultima è così grave da spiegare il perchè tante volte si sono avuti risultati negativi.

È stato però di recente pubblicata una Memoria del Dott. Cremonese nella quale sono riportate fotografie che mostrano la sensibilizzazione della lastra fotografica ad agenti di natura varia.

Il Cremonese ha adoperato elementi vegetali, fra cui lievito di birra, semi vecchi di avena dell'annata, fermenti lattici liquidi germogli di crisantemi, polline floreale ed alcuni elementi animali come parameci marini in cultura e siero di cavallo (Hémostyl) e poi sangue e saliva umana.

Egli ha potuto, in seguito a varie esperienze, dedurre che la materia vivente emana delle attività che impressionano la lastra fotografica a condizione di essere selezionate mediante filtri di diversa natura; che la materia vivente, per la mutevolezza della sua attività sfugge ad una rigorosa identità di effetti fotografici, in modo che, con agenti uguali in apparenza e in condizioni sperimentali identiche, si ottengono effetti diversi. Per esempio, il lievito di birra dà risultati più rapidi e decisi in primavera che nelle altre stagioni; che probabilmente le radiazioni emesse dal lievito di birra sono suscettibili di riflessione e d'interferenza; che l'insuccesso fin' ora ottenuto nel tentare la fotografia delle radiazioni vitali dev'essere dipeso da due elementi essenziali: la durata della posa e il mancato uso di filtri.

Le esperienze positive del Cremonese, ottenute particolarmente per il sangue e per la saliva umana, richiamano alla mente le esperienze del Sorin. Il Gurwitsch, infatti, in un lavoro di sintesi afferma, in seguito alle numerose esperienze compiute sopratutto da Sorin, che il sangue nell'organismo animale ha il monopolio di queste radiazioni. Per quanto siano apprezzabili queste ricerche mi sia lecito qui esprimere un dubbio circa la impor-

tanza maggiore che si è voluta dare al sangue e circa i migliori risultati dati da esso nella prova fotografica. Premetto che io non discuto la presenza di queste radiazioni: esse sono state dimostrate per altre vie. Per il sangue credo che si debba tener conto delle esperienze dello Zwaardemaker. Si sa che questo insigne fisiologo olandese ha compiuto una serie di lavori in cui afferma che le pulsazioni cardiache sono sotto l'azione diretta dei sali potassici esistenti nel sangue. Se egli toglie il potassio dal sangue non ottiene più pulsazioni cardiache, se, invece, sostituisce al potassio un altro sale radiattivo, le pulsazioni riappaiono. Vuol dire che il potassio ha importanza in quanto è un sale radioattivo: ciò peraltro è ammesso dai fisici e chimici. Quindi se il sangue emette radiazioni più intense vuol dire che ciò avviene in base ai sali potassici radioattivi che esso contiene e quindi il fenomeno delle radiazioni più intense potrebbe ricercarsi forse anche in questa radioattività.

Ma ricerche anche più rigorose dal punto di vista fisico sono quelle compiute un pò prima del Cremonese, dalla Brunetti e dal Maxia, oltre quelle precedenti del Gola che me ne ha dato gentilmente notizie per iscritto.

Brunetti e Maxia hanno costruito un dispositivo sperimentale adatto ad eliminare o ridurre tutte le azioni secondarie ed hanno adoperato lastre sensibilissime (Agfa-Andresa 800 H e D) e provette di quarzo sottile contenenti poltiglia di *Allium coepa*. Per quanto le radici fossero cresciute alla luce diurna in vasi trasparenti, pure le operazioni furono compiute al buio.

Sulle lastre fotografiche hanno potuto veder apparire annerimenti debolissimi in corrispondenza delle zona più prossima all'estremo della provetta di quarzo, disposta normalmente alla lastra e contenente poltiglia di radici ed esposta da 30 a 50 ore con radici rinnovate ogni ora. Nelle prove di controllo a vuoto gli annerimenti sono mancati.

Ma queste esperienze per quanto dimostrative circa l'esistenza delle radiazioni sono apparse agli Autori incerte e deboli. Nelle esperienze compiute esisteva la eccitazione del tessuto, ma questa era fatta dalla luce stessa in cui la radice era cresciuta.

Hanno allora pensato di procedere ad una preventiva ecci-

tazione della poltiglia stessa sottoponendola all'irradiazione di una lampada di quarzo a vapore di mercurio.

Reiter e Gabor che hanno eseguita un' unica prova fotografica tenevano la radice inducente sotto l'azione della luce diffusa del giorno impoverita ad arte dalle eventuali radiazioni ultraviolette che essa poteva contenere. La lastra era tenuta dietro uno schermo di Wood. Si aveva con tale disposizione eccitazione in luce visibile e registrazione in luce ultravioletta. Ma un tale esperimento secondo Brunetti e Maxia lascia sempre un dubbio circa l'azione che la luce diffusa dalla radice possa avere sulla lastra. Essi hanno creduto perciò di seguire un procedimento fosforoscopico.

" La poltiglia contenuta nel suo involucro di quarzo, veniva esposta per qualche minuto primo alla radiazione di una lampada Gallois e poi portata in camera oscura e lasciata per una ora a circa un mm. di distanza dalla lastra fotografica. Fra le due manovre non passava più di un minuto primo e le manovre sono state ripetute con radici sempre fresche 30 volte circa per ogni esposizione.

Mentre, eseguendo le stesse operazioni con la provetta vuota la lastra non ha presentato annerimento di sorta, quando la poltiglia era presente la lastra dopo sviluppo ha mostrato annerimento sensibile, della forma del tubo, (che era tenuto parallelo alla lastra) intenso nel centro e sfumato verso i bordi.

L'apparenza cioè era precisamente quella che doveva attendersi da una radiazione proveniente da una poltiglia. Lo stesso risultato si è ottenuto eccitando la poltiglia con luce solare, più intensa ma meno ricca di radiazioni ultraviolette della lampada a vapore di mercurio „.

Come controllo Brunetti e Maxia hanno usato materiale morto o poco vitale e pur sottoponendolo alle stesse operazioni hanno osservato che la lastra non presentava traccia di annerimento o appena qualche sfumatura se il materiale era vecchio di diversi giorni, per le poche cellule viventi ancora in se contenute.

Concludono che " la radiazione registrata dalla lastra è do-

vuta alla poltiglia in quanto in essa il fenomeno della mitosi è più attivo che in condizioni ordinarie „.

Ma a parte le radiazioni di questa natura, non possiamo non pensare a quell' altra serie di onde scoperte da De Broglie e Schrödinger. Si tratta delle onde ψ : questa entità fisica fino a ieri sconosciuta è diffusa in tutto lo spazio , e vibrerebbe con legge retta da una certa equazione differenziale , dove non interviene nulla di discontinuo. Le sue vibrazioni sono così rapide che noi non le percepiamo. Un elettrone, un protone, un atomo intero si possono considerare come " campi di onde ψ „ di varia costituzione. Il Giorgi pensa che nella costituzione della materia organizzata possano intervenire elementi costitutivi più piccoli non solo degli atomi , ma anche degli elettroni e forse potrebbero essere le onde elementari della ψ che la nuova fisica comincia a rivelarci. Lo stesso Giorgi pensa che i meccanismi importanti della vita siano da ricercarsi almeno nella scala subelettronica. Forse una spiegazione si potrà avere nell'effetto Compton, per mezzo del quale si può giungere per effetto di diminuzione della frequenza a trovare una risonanza negli elementi viventi e produrre l'ionizzazione cui sono probabilmente legati gli effetti biologici delle radiazioni (Palmieri).

Giustamente dice Giorgi che noi abbiamo torto a voler penetrare, col nostro corredo di idee e di nozioni che ci sono suggerite dal vivere, in un mondo di grandezze tutte diverse ; potrebbe essere che in quel mondo bimicro fisico cessassero di valere tutte le nozioni di spazio, di tempo, di dipendenza, di causalità, con le quali siamo abituati a ragionare.

E poichè siamo in argomento si può asserire che le radiazioni mitogenetiche sono della stessa natura dei raggi ultravioletti ? Io non escludo la loro presenza, ma penso che debbono intervenire altri raggi, per ora a noi di natura ignota. Il protoplasma cellulare è dal punto di vista chimico, fisico e biologico molto complesso e non si può ammettere che i varii e svariati fenomeni che in esso si verificano abbiano la loro causa in esclusivi e comuni raggi ultravioletti. Evidentemente la via seguita dal Gurwitsch è ottima per farci sempre meglio addentrare nello studio più intimo di questi fatti, e tutto dipenderà dalla costanza e dai metodi che saremo in grado di escogitare.

Ma quale significato possiamo noi dare a queste radiazioni? Concorrono esse alla divisione cellulare?

I fattori che determinano la segmentazione delle cellule sono rimasti sempre inesplicabili. Sono state fatte descrizioni accurate sui processi della mitosi e le esperienze sono state rivolte all'influenza ritardatrice o acceleratrice che esercita il mondo esterno sulla cariocinesi.

Gli agenti chimici, il calore, la luce, la elettricità, il magnetismo, le sostanze ormoniche per opera sopratutto di Gudernatsch e di numerosi altri della sua scuola — i trefoni usati da Carrel ed Ebeling sono stati invocati come i fattori della mitosi, ma nessun risultato decisivo è stato ottenuto sulla conoscenza della forza che costringe le cellule a dividersi.

Haberlandt (1905) coltivando delle cellule isolate di vegetali osservò che esse si accrescevano ma non si dividevano mai: sembrava che alle cellule mancasse qualche cosa per dividersi. Nel 1912 egli incominciò a coltivare piccoli frammenti lamellari di tessuti di solanacee, ed osservò che senza la presenza di fasci cribrosi del libro non avveniva la riproduzione delle cellule. Egli pensò ad un " ormone di mitosi ". Era facile supporre che le cellule conduttrici, ricche in plasma, ricordano le cellule secretrici e si può supporre che siano gli organi elementari di questa " secrezione interna " e che l'ormone della mitosi si trasmette attraverso i tubi cribrosi.

Haberlandt, in un recente scritto, sostiene che allo stesso modo che le cellule uccise di una ferita esteriore segregano ormoni di ferite e che sono capaci di provocare la divisione cellulare, così le cellule che muoiono spontaneamente per cause interne producono i " necroormoni " od ormoni da necrosi che possono egualmente provocare la divisione cellulare. Anzi Haberlandt ritiene che nelle piante superiori si possono distinguere tre sorta d'ormoni in divisione: 1° gli ormoni dell'embrione e del meristema; 2° gli ormoni del libro; 3° gli ormoni delle ferite ed i necrormoni; ma la natura intima, chiara di quest'ormone purtroppo sfugge ancora all'indagine del Botanico berlinese.

In Italia Giglio-Tos ha formulata una teoria molto suggestiva sulla divisione cellulare. Egli ritiene che durante il periodo intercinetico nel quale la cellula acquista grandissimo potere di

assimilazione, la biomolecola ed i biomori (che corrisponderebbero ai plastiduli di Maggi ed ai granuli di Altmann, che costituiscono in massima il bioplasma, (mitocondri, corpi cromatinici, fisodi, ecc.) subiscono una trasformazione chimica, e poi si dividono.

Quando la cellula è ritornata nel suo stato di riposo essa possiede un numero doppio di biomori ed anche il suo volume diventa doppio. Se manca la scissione cellulare vuol dire che i biomori formano un sistema simbiotico, unico, non scindibile.

Questa spiegazione molto ingegnosa non può oggi, dopo le esperienze del Gurwitsch, ritenersi come vera, perchè non si può, in questo processo così importante, che tocca le basi della vita, invocare solamente un fattore endogeno, ma esiste anche un fattore esogeno che si può discutere circa il suo intimo valore ma non escludere. Forse entrano in campo ambedue i fattori che si completano a vicenda.

Si possono difatti muovere obbiezioni di certo importanti circa la funzione di queste radiazioni sulla divisione cellulare. Si dice che queste radiazioni sono emesse da cellule in accrescimento e che da esse si emanano radiazioni di tal natura da potersi anche ammettere che nella divisione cellulare stessa si originano tali radiazioni. Ma vi sono tessuti che non sono in accrescimento e da essi si emanano lo stesso tali radiazioni, vuol dire quindi che la emissione di raggi non è legata sempre alla divisione cellulare (Gianferrari). Difatti il disco di una cipolla anche se ridotto in poltiglia è un'attiva sorgente di radiazioni. Ma mentre si afferma che la testa di giovani girini e persino le loro stesse poltiglie sono capaci di emettere radiazioni, il fenomeno d' induzione non siverifica nella regione della coda o in quella ventrale dove pure si ha un notevole accrescimento e moltissime sono le cellule in attività accrescitiva. La questione così com'è posta nulla risolve perchè noi non conosciamo ancora bene a fondo la natura di queste radiazioni, il loro potere di penetrazione, di assorbimento e quindi non possiamo, in base a questa nostra notevole ignoranza, formulare problemi che hanno bisogno ancora di dati basali per essere risolti. Quello che si può avere per sicuro oggi è la presenza di queste radiazioni ed il volerle negare o rimanere scettici è indizio di pessimismo che non fa

progredire la scienza. Da comunicazioni orali, avute dalla Signora Dott. Sewertzowa, ho saputo che il Gurwitsch insieme con Joffe, un fisico russo, ha costruito un apparecchio per la conta automatica delle cellule in divisione — considerato che un gruppo di obbiezioni era stato fatto proprio sui possibili errori di conta, ma io credo che dopo le ricerche del Maxia e di Castaldi sulle uova di Echinodermi e dopo le mie sulle uova di varie specie di Echinodermi e sullo sviluppo di varii semi di piante, la presenza di queste radiazioni può dirsi indiscutibile.

Nelle numerose esperienze, infatti da me compiute, appare evidente che dai batteri luminosi si sprigionano radiazioni da accelare il processo di cariocinesi. Il materiale usato è di tal natura che non c'è possibilità di sbagliare: non si tratta di dover contare cellule in cariocinesi che si trovano in tessuti, bensì di cellule isolate (uova) che si dividono in un numero maggiore o minore e di tal grandezza che si possono osservare anche a piccoli ingrandimenti, sotto un binoculare; o anche meglio si tratta di semi il cui sviluppo maggiore o minore è indizio di maggior o minor numero di divisioni cellulari verificatesi, che hanno prodotto l'accrescimento.

Nelle mie lunghe esperienze io ho tenuto molto conto del fattore luce: non si trattava di batteri semplici, ma di forme luminescenti e la luce poteva ben avere influenza nella determinazione dei fenomeni osservati, e specialmente per lo sviluppo dei semi io non potevo non tener presente le interessanti esperienze del Munerati. Egli, si sa, ha tenuto sotto l'azione della luce artificiale delle piante giorno e notte ed ha ottenuto un accrescimento notevolissimo di queste piante in confronto di quelle tenute solamente alla luce solare. Era evidente che queste ricerche costituissero un' obbiezione non indifferente a miei studii, ecco perchè io tenni dei semi sotto l'azione di sostanze luminescenti, che per essere tali, davano una luce pressocchè identica per intensità e continuità a quella data dalle culture di batteri luminosi. Ho potuto notare che la luce di queste non influiva affatto, perchè nei semi sottoposti alle radiazioni batteriche si è avuto sempre uno sviluppo di gran lunga maggiore: dunque vuol dire che la luce ha un' importanza secondaria nelle esperienze in corso.

Certamente il problema non si può arrestare a queste ricer-

che. Quando si consideri che le piante emettono queste radiazioni e che, a loro volta, sono eccitate da altre irradiazioni di natura simile non si può non pensare ai rapporti che esse hanno con la vita animale. Le insalate crude contengono delle vitamine, ma sono esse solo ad attivare il nostro organismo o non sono ancora le radiazioni vitali che producono il benessere organico? Le esperienze di Brunetti e Maxia sono evidenti: piante vive eccitate sotto la lampada di Gallois sono capaci di emettere radiazioni che sensibilizzano le lastre fotografiche, mentre le stesse sostanze morte o poco vitali non producono affatto il fenomeno o lo producono pallidamente. E se si pensa a tutte le serie di simbionti che vivono negli organismi animali ed anche vegetali non si può misconoscere un alto valore alla loro presenza. Quando il Pierantoni nel 1910 scovrì il fenomeno della simbiosi egli apriva un campo di ricerche vastissimo, non solo circa la importanza funzionale di questi organismi per determinati scopi da compiere, quali la trasformazione degli zuccheri, la produzione della luce, la formazione dei colori, la digestione del sangue, del legno, ecc. ma dava la possibilità di ammettere un'importanza sempre maggiore alle recenti teorie, in quanto, sprigionandosi dal corpo di questi microrganismi delle radiazioni vitali, la loro presenza viene ad assumere una funzione sempre più importante.

Fortunatamente questi studi sulle radiazioni oggi impegnano non solo biologi, ma ancora fisici e chimici: è sperabile che da questa gara di mutua collaborazione si potranno non tardi svelare quei veri verso i quali il nostro spirito è costantemente diretto.

Conclusioni generali.

Dalla serie di ricerche avanti riferite si desume:

1. — Dai batteri luminosi ricavati dall'organo luminoso di *Sepiola intermedia* Naef e dalle spoglie della *Sepia officinalis* L. si sprigionano radiazioni mitogenetiche che sono capaci:

a) di agire sulle uova di Echinodermi e provocarne la segmentazione in tempo molto più breve delle uova sottoposte sia a sostanze luminescenti, sia alla luce diffusa del sole o artificiale, sia all'oscuro.

b) di agire sui semi di varie piante provocandone la germinazione di gran lunga superiore a quella che si verifica nei semi tenuti come controllo.

2. — Anche le muffe del genere *Penicillum* sono capaci di provocare un più rapido sviluppo delle uova di Echinodermi.

3. — I batteri luminosi stemperati nelle acque dove si trovano le uova degli Echinodermi agiscono allo stesso modo come quelli che sono tenuti a certa distanza.

4. — Irradiando separatamente le uova e gli spermatozoidi con batteri luminosi e provocando, subito dopo, la fecondazione si è potuto notare che :

a) Le uova e gli spermatozoidi irradiati per un'ora e poi fatti fecondare e sottoposti di nuovo alle irradiazioni hanno dato una percentuale di 895,1 ‰, 882,5 ‰, 915,56 ‰, 876,42 ‰, di uova segmentate in due contro 95,8 ‰, 95,9 ‰, 84,44 ‰, e 123,58 ‰ di uova indivise e di 9,10 ‰, 21,60 ‰ di uova divise in quattro.

b) Le uova irradiate dopo la fecondazione e senza la preventiva irradiazione hanno dato 858,3 ‰ di uova divise in due blastomeri e di 18,2 ‰ di uova indivise e di 123,50 ‰ divise in quattro.

c) Le uova tenute nelle vasche di controllo, senza irradiazione di batteri hanno dato una percentuale di 22,05 ‰, 41,08 ‰, 6,92 ‰, 4,14 ‰ di uova divise in due blastomeri contro 977,95 ‰, 958,92 ‰, 993,08 ‰, 995,86 ‰ di uova indivise.

Il che dimostra chiaramente la sensibilizzazione che si verifica nelle uova per la irradiazione dei batteri luminosi.

d) Le uova ed i semi tenuti sotto l' azione di sostanze luminescenti non hanno dimostrato di risentire gli stessi effetti prodotti dai batteri luminescenti.

5. — Non tutte le specie di Echinodermi presentano la stessa sensibilità alle radiazioni mitogenetiche. Fra le varie specie studiate il *Paracentrotus lividus* è quello che meglio si presta a queste indagini.

6. — Anche nei semi delle varie piante esperimentate non si è avuto, in tutte, lo stesso accrescimento.

7. — Da tutte le esperienze compiute emerge evidente la presenza di radiazioni mitogenetiche, come appare dalla rapida formazione dei blastomeri nelle uova fecondate degli Echinodermi e dalla rapida e notevole germinazione dei semi.

Stazione Zoologica. Napoli, Maggio 1930.

RIASSUNTO

Dopo un' estesa rivista bibliografica di tutte le più importanti ricerche che sono state compiute sulle radiazioni mitogenetiche di GURWITSCH, l'A. espone lo scopo ed i metodi delle sue nuove indagini sull'interessante e vivo argomento. Facendo agire culture di batteri fotogeni, culture di *Penicillum*, sostanze luminescenti, sia sulle uova di varie specie di Echinoidi, sia sui semi di alcune piante, l'A. ha potuto constatare che la segmentazione delle uova degli Echinodermi ha un ritmo molto accentuato in confronto delle uova tenute come controllo. Parimenti la germinazione dei semi è molto viva in confronto dei semi fatti sviluppare per controllo, senza alcuna influenza di agenti speciali. Viene poi studiata e discussa la natura di queste radiazioni e viene riportata una bibliografia quasi completa sull'argomento.

BIBLIOGRAFIA

1926. ANCKIN, A. W. — *Das Nervensystem als Quelle mitogenetischer Strahlung.* Arch. Entw. Mech. Bd. 108, p. 609.

1926. BARON, M. A. — *Ueber mitogenetische Strahlung bei Protisten.* Ibidem, Bd. 108, p. 617, 3 fig.

1928. — — *Bakterien als Quellen mitogenetischer (ultravioletter) Strahlung.* Centr. Bakt. II, Bd. 73, p. 373.

1929. — — *Ein mitogenetischer Makroeffect.* Naturwiss. Bd. 17, p. 541.

1928. BERGAUER, V. — *Quelques observations sur les radiations mitogénétiques de* GURWITSCH. C R. Ass. An. 23 Reun., p. 46, Prague.

1930. BLACHER, L. J. u. HOLZMANN, O. G. — *Resorptionsprozesse als Quelle der Formbildung.* I. *Die Rolle des Mitogenetischen Strahlungen in den Prozesse der Metamorphose der Schwanzlosen Amphibien.* Zeitschr. Wiss. Biol. Abt. D. Bd. 122.

1930. BLACHER, L. J. u BROMLEY, N. W. — *Idem.* II. *Mitogenetische Ausstrahlungen bei der Regeneration des Kaulquappenschwanzes.* Ibidem, Bd. 122.

1930. BLACHER, L. J. u. HOLZMANN, O. G. — III. *Mitogenetische Ausstrahlungen während der metamorphose bei Urodela.* Ibidem, Bd. 123.

1930. BLACHER, L. J. u. BROMLEY, N. W. — IV. *Mitogenetische Ausstrahlungen bei der Schwanzregeneration der Urodelen.* Ibidem, Bd. 123, 4 figg.

1930. BROMLEY, N. W. — *Resorptionsprozesse als Quelle der Formbildung.* VI. *Der Einfluss der primären verheilung der Wunde auf die Entstehung mitogenetischer Ausstrahlungen in Ihr.* Zeitschr. Wiss. Zool. Abt. D. Bd. 123, p. 274.

1930. BRUNETTI, R. e MAXIA, C. — *Sulla fotografia e la eccitazione delle radiazioni del* GURWITSCH. Atti Soc. Cultori Sc. Med. Natur. Cagliari, Fasc. 2°, Marzo.

1926. BYRÜKOV, D. — *Ueber Gurwitschs mitogenetische Strahlen.* Russkij Fiziologiceskij Zurnal, Bd. 9, p. 499.

1929. CASTALDI, L. — *Radiazioni mitogenetiche.* Pubbl. Ist. Biol. Marina del Tirreno in S. Bartolomeo (Cagliari) n. 9.

1929. CASTELFRANCHI, G. — *Fisica moderna.* U. Hoepli. Milano.

1929. CHOUCROUN, N. — *Sur l'hypothèse du rayonnement mitogénétique.* C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 189, p. 782.

1930. — — *On the Hypothesis of mitogenetic Radiation.* Journ. Mar. Biol. Ass., Vol. 17, p. 65, 3 figg., Tav. 6–7.

1930. CREMONESE, G. — *Radiazioni della materia vivente e loro fotografia*. Mem. Pont. Acc. Sc. Nuovi Lincei. Vol. 14 (2) p. 45–68, Roma.

1929. CHRISTIANSEN, W.—*Dass Menotoxinproblem und die mitogenetischen Strahlen*. Ber. Deutsch. Bot. Gesell. Bd. 47, p. 357.

1827. FRANK, G. M. e SALKIND, S. J. — *Die mitogenetische Strahlung der Seeigeleier*. Arch. Entw. Mech. Bd. 110, p. 626.

1929. FRANK, G. M. — *Die mitogenetische Reizminimum und maximum und die Wellenläge mitogenetischer Strahlen*. Biol. Centr., Bd. 49, p. 129.

1929. FRANK, G. M. e POPOFF, M. — *Le rayonnement mitogénétique du muscle en contraction*. C. R. Ac. Sc., Tome 188, p. 1010.

1930. FRANK, G. e KUREPINA, M. — *Die Gegenseitige beeinflussung der Seeigeleier als mitogenetischer effekt betrachtet*. Arch. Entw. Mech., Bd. 121, p. 634.

1927. FREDERIKSE, A. M. — *Ursachen der Mitose*. Zeitschr. Zellforsch. Mik. Anat. Bd. 6, p. 759.

1929. GESENIUS, H. — *Ueber Stoffwechselwirkungen mitogenetischer Strahlen*. Bioch. Zeit. p. 212.

1930. GIANFERRARI, L. — *Che cosa sono i raggi mitogenetici?* Natura, Vol. 21, p. 167, 5 figg.

1927. GIORGI, G. — *Verso le grandi conquiste della fisica-teorica*. Discorso inaugurale nella R. U. di Cagliari. Cagliari pp. 38.

1928. — — *Che cos' è l'elettricità*. P. Cremonese, Roma.

1922. GURWITSCH, A. — *Ueber Ursachen der Zellteilung*. Arch. Entw. Mech., Bd. 52.

1923. — — *Die Natur der spezifischen Erregers der Zellteilung*. Ibidem, Bd. 100.

1923. — — *Vorbemerkungen zur Arbeit dr. W Rawins*. Arch. Entw. Mech. Bd. 103, Heft. 3–4.

1923. — — *Phisikalisches ueber mitogenetische Strahlen*. Ibid. Bd. 103, Heft. 3–4.

1924. — — *Sur le rayonnement mitogénétique des tissus animaux*. C. R. Soc. Biol., T. 91, p. 87.

1924. — — *Les problémes de la mitose et les rayons mitogénétiques*. Bull. d'Hist. appl. Vol. 1, p. 486, Vol. 5, p. 211.

1926. — — *Das Problem der Zellteilung physiologisch betrachtet*. Berlin, Springer, 1926.

1924. GURWITSCH, A. e N. — *Fortgesetzte Untersuchungen ueber mitogenetische Strahlung und Induktion*. Arch. Mikr. Anat. Entw., Bd. 103, p. 68, 2 fig.

1925. GURWITSCH, A. e L. — *Weitere Untersuchungen ueber mitogenetische Strahlungen*. Ibidem, Bd. 104, p. 109, 1 fig.

1925. GURWITSCH, A. L. — *Ueber den Ursprung der mitogenetischen Strahlen.* Ibidem, Bd. 105, p. 470.

1925. — — *Ueber die präsumierte Wellenlänge mitogenetischer Strahlen.* Ibidem, Bd. 105, p. 473.

1926. — — *Die Produktion mitogenetischer Stoffe in erwachsenen tierischen Organismus.* Ibidem, Bd. 107, p. 829.

1927. — — *Sur le rayonnement mitogénétique secondaire.* C. R. Ac. Sc., T. 184, p. 841.

1928. — — *Zur Energetik der mitogenetischen Induktion und Zellteilungsreaktion.* Arch. Entw. Mech., Bd. 113, p. 740.

1929. — — *Die mitogenetische Strahlung des Carcinoms. II mitt.* Zeitsch. Krebsforschung., Bd. 29, p. 220.

1927. GURWITSCH, A. e L. und PEREPELKINA, H. — *Zur Analyse der Latenzperiode der Zellteilungsreaktion.* Arch. Entw. Mech. Bd. 109, p. 362.

1927. GURWITSCH, A. und FRANK, G. M. — *Zur frage der identität mitogenetischer und ultravioletter Strahlen.* Arch. Entw. Mech., Bd. 109, p. 451.

1928. GURWITSCH, L. und ANIKIN, A. — *Das Cornealepithel als Detektor und Sender mitogenetischer Strahlung.* Ibidem, Bd. 113, p. 731.

1928. GURWITSCH, A. — *Einige Bemerkungen zur vorangehenden Arbeit von Herrn B. Rossmann.* Ibidem, Bd. 113, p. 406.

1928. — — *Einige Fragen der mitogenetischen Strahlung.* Z. russk. Bot. Obsc. Bd. 13, p. 179, (russo).

1929. — — *Ueber den Derzeitigen Stand des Problems der mitogenetischen Strahlung.* Protoplasma, Bd. 6, p. 449.

1929. — — *Die mitogenetische Strahlung aus den Blättern von Sedum latifolium. Eine Erwiderung an G. Haberlandt.* Biol. Centr., Bd. 49, p. 449.

1929. — — *Metodik der mitogenetischen Strahlungforschung.* Abderhalden's Hdb. Biol. Arbeits Methoden, Abt. V. T. 2-2, p. 1401-1470.

1929. — — *Mitogenetische Strahlen als Erzeuger der Zellteilung.* Die Naturwiss. und Sowjet-Union. Berlin und Königsberg. i. Pr. Ost. Europa, Verl.

1929. GURWITSCH, A. e L. und KISLIAK-STATKEWITSCH, M. — *Sur le rayonnement mitogénétique du cancer.* C. R. Soc. Biol., Paris, T. 100, p. 1080.

1929. GURWITSCH, L., SALKIND, S. LAPZINSKI, A. MARTINOFF, A. — *Das mitogenetische Verhalten des Blutes Carcinomatöser.* Bioch. Zeitschr., Bd. 211, p. 362.

1929. GURWITSCH, L. und SALKIND, S. — *Das mitogenetische Verhalten des Blutes Carcinomatöser.* Ibidem, B. 211, p. 362.

1928. GUTTENBERG, von H. — *Die Theorie der mitogenetischen Strahlen.* Biol. Zentr., Bd. 48, p. 31.

1928. — — *Schlusswort zur Arbeit von R. Rossmann.* Ibidem, Bd. 48.

1929. HABERLANDT, G. — *Ueber « Mitogenetische Strahlung ».* Ibidem, Bd. 49, p. 226.

1930. — — *Ueber Zellteilungshormone.* Scientia, Vol. 47, Anno 24, p. 595.

1930. — — *Ueber ein Hormon der Herzbewegung.* Pflug. Arch. Ges. Phys. Bd. 225, p. 541.

1930. HOLZMANN, O. G. — *Resorptionsprozesse als Quelle der Formbildung. V. Mitogenetische Ausstrahlung während der Metamorphose bei Drosophila melanogaster.* Zeitschr. Wiss. Biol. Bd. 123, p. 266, 1 fig.

1920. KARPASS, A. M. und LANSCHINA, M. — *Mitogenetische Strahlung bei Eiweissverdauung. (Dritte Quelle der mitogenetischen Strahlung).* Bioch. Zeit., Bd. 215, p. 337.

1927. KISLIAK, und STATKEWITSCH, M. — *Das mitogenetische Strahlungsvermögen des Kartoffelleptoms.* Arch. Entw. Mech. Bd. 109, p. 283.

1929. — — *Die mitogenetische Strahlung des Carcinoms.* 1. Mitt. Zentr. fur Krebsforschung., Bd. 29, p. 214.

1927. KOTZAREFF, A. und FISCHER, R. — *Les cancers et la physico-chimie.* Vigot, Paris.

1927. LAKHOVSHY, G. — *L'origine de la Vie. La radiation et les êtres vivants.* Paris, Gauthier-Villars et C.

1925. LANDAUER, W. — *Sammelreferat ueber Gurwitsch.* Biol. Generalis. Bd. 1.

1925. LEVI, G. — *Wachstum und Körpergrosse.* Erg. Anat. Entw. Bd. 26, p. 87.

1927. — — *Trattato d' Istologia.* Torino, Utet. 1927.

1927. MAGROU J. e M. — *Recherches sur les radiations mitogénétiques.* Bull. Hist. appl. T. 4, p. 253.

927. — — *Radiations mitogénétiques et génèse des tumeurs.* C. R. Ac. Sc., T. 184, p. 905.

1928. MAGROU, J. — *Action à distance du Bacterium tumefaciens sur le développement de l' oeuf d' oursin.* C. R. Ac. Sc., T. 186, p. 802.

1929. MAGROU, J. e CHOUCROUN, F. — *Idem. Nouvelles recherches.* Ibidem, Paris. T. 188, p. 733.

1929. — — *Action à distance du B. t. sur le développement de l'oeuf d'oursin.* Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, n. 536.

1929. MAGROU, J. M. e REISS, P. — *Action à distance des divers facteurs sur le développement de l'oeuf d'oursin.* C. R. Ac. Sc., T. 189, p. 779.

1929. MAXIA, C. — *Intensificazione della segmentazione di Paracentrotus lividus sotto l'influenza di radiazioni mitogenenetiche.* R. Com. Talassogr. Mem. 155, Venezia.

1930. — — *Effetti di circuiti oscillanti alla Lakhowsky sulla ontogenesi di anfibi anuri.* Scritti Biologici, Vol. 5, pag. 429.

1924. MUNERATI, O. — *Dal seme al seme in esclusiva luce artificiale.* Atti R. Ist. Ven. Lett. Arcti. T. 83, p. 2, p. 751, 6 Tav.

1929. — — *La possibilité d'obtenir plusieurs générations de Beta vulgaris dans l'espace d'une année.* Zeitschr. Ind. Abstam. Vererbungslehre. Bd. 49, p. 163, 1 fig.

1929. NAVILLE, A. — *Action des rayons mitogénétiques à travers un écran de quartz (Note prel.)* C. R. Soc. Phys. Genova, T. 46, p. 128.

1929. — — *Les rayons mitogénétiques*: *exposé de quelques resultats.* Rév. Suisse de Zool., T. 36, p. 213.

1928. PETRI, L. — *Sopra le radiazioni mitogenetiche del Gurwitsch.* Rend. Acc. Lincei (56), Vol. 7, p. 891.

1929. — — *Idem*, Boll. R. Staz. Patol. Veg. n. 2, p. 180.

1929. PIERANTONI, U. — *Nozioni di Biologia.* 1 Vol., pp. 600, 385 Figg., U. T. E. T., Torino.

1928. POTOZKY, A. und ZOGLINA, J. — *Ueber mitogenetische Sekundärstrahlung aus abgeschnittenen Zwiebel wurzeln.* Arch. Entw. Mech. Bd. 114, p. 1.

1929. — — *Untersuchungen ueber die mitogenetische Strahlung des Blutes.* Bioch. Zeit., Bd. 211, p. 352.

1927. REITER, T. und GABOR, D. — *Ultraviolette Strahlen und Zellteilung. Vortrag gehalten September.* Strahlentherapie, Bd. 28, p. 125.

1928. — — *Zellteilung und Strahlung.* Berlin, Springer.

1928. ROSSMANN, B. — *Untersuchungen ueber die Theorie der mitogenetischen Strahlen.* Arch. Entw. Mech. Bd. 113.

1925. RUSINOFF, F. G. — *Weitere Untersuchungen ueber mitogenetische Strahlen und Induktion.* Arch. Entw. Mech. Bd. 104.

1929. SALKIND, S. — *Ueber den Rhythmus der mitogenetischen Strahlung bei der Entwickulung des Seeigeleies.* Arch. Entw. Mech. Bd. 115, p. 366.

1925. SALKIND, S. J. — *Weitere Untersuchungen ueber mitogenetische Strahlen und Induktion.* Arch. Entw. Mech. Bd. 104, p. 116.

1930. SALKIND, S. - POTOZKY, A. - ZOGLINA, J. — *Die mitogenetische beeinflussung der Eier von Protodrilus und Saccocirrus.* Arch. Entw. Mech., Bd. 121, p. 630.

1929. SCHWEMMLE, J. — *Mitogenetische Strahlung.* Biol. Zentr., Bd. 49, p. 421, 19.

1928. SCHWARZ, W. — *Das problem der mitogenetischen Strahlen.* Biol. Centr., Bd. 48, p. 302.

1929. SEWERTZOWA, L. B. — *Zur Frage nach den mitogenetischen Strahlen. Ueber den Einfluss der mitogenetischen Strahlen auf die Vermehrung der Bakterien.* Ibidem, Bd. 49, p. 212.

1928. SIEBERT, W. W. — *Ueber die mitogenetische Strahlung des Arbeitsmuskels und einiger anderer Gewebe.* Bioch. Zeit. Bd. 202, p. 115.

1928. — — *Ueber die Ursachen der mitogenetischen Strahlung.* Ibidem, Bd. 202, p. 123.

1928. — — *Ueber eine neue Beziehung von Muskeltätigkeit zu Wachstumvorgängen.* Zeit. Klin. Med. Bd. 109.

1926. SORIN, A. N. — *Zur Analyse der mitogenetischen Induktion des Blutes.* Arch. Entw. Mech. Bd. 108, p. 634, 2 fig.

1928. SORIN, A. N. und KISLJAK - STATKEWITCH, M. D. — *Ueber mitogenetische Induktion in den frühen Entwicklungsstadien des Hühnerembryo.* Ibidem, Vol. 113, p. 724.

1929. STEMPELL, W. — *Nachweis der vom frischen Zwiebelsohlenbrei ausgesandten Strahlen durch Störung der Liesegang'schen Ringbildung.* Biol. Zent. Bd. 49, p. 607.

1929. STRELIN, G. — *Die Wirkung der Induktion von Hefekulturen (Mitogenetische Strahlen) auf das Wachstum und die Entwicklung der micelen Rhizopus nigricans und auf die Vermehrung der Nadsonia fulvescens.* Vestn. Rentgenol. Bd. 7, p. 191 (russo).

1928. SUSSMANOWITSCH, H. — *Erschöpfung durch mitogenetische Induktion.* Arch. Entw. Mech. Bd. 113, p. 753.

1930. TOKIN, B. P. — *Ueber die mitogenetischen Strahlen und die Liesegangschen Ringe.* Biol. Centralbl. Bd. 50. p. 641, 11 fig.

1927. URBANOWICZ, K. — *Gurwitsch' mitogenetische Strahlung an Paramäzienteilung geprüft.* Ibidem, Bd. 110, p. 417.

1927. WAGNER, N. — *Ueber den von A. Gurwitsch entdeckten spezifischen Erreger der Zellteilung.* Biol. Centr. Bd. 47, p. 670.

1928. — — *Die Induktion von Mitosen auf Entfernung. Ueber die von A. Gurwitsch entdeckten, «mitogenetischen Strahlen»* Planta. Arch. Wiss. Botanik. Bd. 5, p. 70.

1929. WASSERMANN, J. — *Wachstum und Vermehrung der Lebendigen Masse.* Pp. 529–548, Berlin, Springer.

1917. ZIRPOLO, G. — *Ricerche su di un bacillo fosforescente che si sviluppa sulla « Sepia officinalis* L. » Boll. Soc. Nat., Vol. 30, p. 47, Tav. 2–3, 1 fig.

1918. — — *I batteri fotogeni degli organi luminosi di « Sepiola intermedia* Naef ». Ibidem, Vol. 30, p. 206, Tav. 6.

1926. — — *Studi sulla bioluminescenza batterica.* 8. *La resistenza del potere luminoso.* Ibidem, Vol. 38, p. 225.

1930. ZIRPOLO, G. — *Studi sulla bioluminescenza batterica. 9. Azione delle basse temperature.* Boll. Soc. Nat., Vol. 41, p. 137.

1929. — — *Le radiazioni mitogenetiche di Gurwitsch.* Riv. Fis. Mat. Sc. Nat. Napoli, Vol. 4, p. 134.

1930. — — *Azioni dei batteri fotogeni sulla ontogenesi.* Ibidem, Vol. 4, p. 417.

1930. — — *Nuove ricerche sulle radiazioni mitogenetiche.* Comun. XI Congresso Internaz. Zoologia, Padova, 4-11 settembre.

1921. ZWAARDEMAKER, H. et FEENSTRA, T. P. — *Substitution du potassium par l'émanation de radium, dans le liquide de Sidney Ringer.* C. R. Soc. Biol. T. 84, p. 704.

1921. ZWAARDEMAKER, H. — *The replacement of Potassium by Uranium in perfusion of heart.* Journ. Phys. Vol. 53, p. 3.

1930. — — *Le rétablissement à l'aide de rayons tres mous de Röntgen d'un couer arrêté par élimination de potassium.* Arch. Neer. Phys. Homme et Animaux, Tome 15 (3), p. 461.

Finito di stampare il 30 dicembre 1930.

Innesti autoplastici di pelle in conigli sottoposti a sottrazione di sangue con epilogo in processi rigenerativi

del socio

Dott. Livinio Gioffredi

(Tornata del 21 dicembre 1930)

Il problema degl'innesti anche oggi, dopo innumerevoli studi controversi, è un argomento di fisio-patologia di massimo interesse, giacchè il chirurgo, in molteplici contingenze, non può esimersi dal ricorrervi allo scopo di colmare grandi perdite di tessuti. E l'interesse non è minore se si tien conto che in molteplici casi va considerato come un semplice risultato favorevole chirurgico e non anatomico, ed anche come il punto di partenza di processi rigenerativi evolventisi a carico del porta-innesto o soggetto. Anche oggi dobbiamo tener presente la classificazione di Giard, che divide gli innesti in autoplastici, in omoplastici ed in eteroplastici; per autoplastico s'intende, secondo il detto biologo, il raccordo o l'innesto di un determinato tessuto sul medesimo soggetto. Questo raccordo può avvenire, evidentemente, nella stessa sede e con la medesima orientazione, ovvero in sedi dissimili e con orientazioni dissimili. L'innesto si dice omoplastico, quando l'innesto ed il soggetto appartengono ad individui della stessa specie zoologica; etero-innesto o zoo-innesto quando l'innesto ed il soggetto appartengono a specie dissimili. Non è il caso d'insistere sul fatto che fra queste tre categorie d'innesti i più coronati da successo sono gli autoplastici e poi in grado minore gli omoplastici; gli eteroplastici solo in casi eccezionali sono riusciti, e ciò è d'un reale nocumento alla pratica chirurgica, perchè

non sempre si può, nella stessa seduta operatoria, associare un datore ed un ricettore d'innesti, e tanto meno si può prelevare dallo stesso ammalato il tessuto da trapiantare. Per quanto le leggi di biologia siano identiche e identico il modo d'interpretazione dei fenomeni, che si svolgono in seguito ad un innesto, pure riscontriamo una grande differenza fra ciò che si ha nel regno zoologico ed in quello vegetale. Difatti, gli orticoltori praticano l'innesto per propagare indefinitamente alcune specie di piante, che, riprodotte per semi, tenderebbero a riprodurre il loro tipo ancestrale; l'innesto attecchito continua a vivere con i suoi caratteri sul porta-innesto chiamato pianta madre o pianta nutrice, che solo in pochi casi influisce sull'innesto o è influenzata da questo. L'innesto vegetale, quindi. possiamo dire, con tutto rigore scientifico, che realmente attecchisce. Lo stesso non può dirsi deg'innesti animali, anche se consideriamo quelli verificatisi in esseri, che stanno assai in basso nella scala zoologica, giacchè in essi, talvolta, possiamo interpretare per innesti fenomeni che, debbono essere riportati nella grande classe della rigenerazione dei tessuti. In questi esseri, infatti, possiamo constatare con facilità le rigenerazioni di parti asportate, anche senza aver proceduto ad un innesto, che forse in molti casi può anche ritardare il processo rigenerativo. Questo fatto, osservato sistematicamente dai biologi, aveva fatto enunciare a Delage la legge che: la facoltà rigeneratrice è inversamente proporzionale alla facoltà di innesto. Egli pertanto aveva notato nelle numerose esperienze (nelle planarie, nei lombrici, ecc.) un certo grado di antagonismo fra innesto e rigenerazione.

I fisiologi ed i patologi, esperimentando sia sugli animali comuni di laboratorio, sia sull'uomo, dati i differenti risultati ottenuti, hanno cercato d'indagare se vi fossero delle condizioni che ostacolano l'innesto e se d'altra parte vi fossero dei fenomeni che facilitano la facoltà d'innesto. Si è cercato infatti di trovare nelle qualità umorali la spiegazione del controverso risultato clinico. Schöne infatti dimostrò che il maggior attecchimento degli innesti autoplastici sugli omoplastici ed infine sugli etero-plastici, non era dovuto a maggiore o minore irrigazione sanguigna dell'innesto, ma ad omogeneità umorale, perchè la necrosi o la caduta dell'innesto non avveniva nei primi giorni

dell'operazione, bensì dopo dieci o dodici giorni, anzi, quando si trattava di omo od etero-innesto il lembo distaccato, riportato in secondo tempo sul medesimo soggetto, attecchiva di nuovo.

Recenti lavori sulle proprietà isolitiche ed iso-agglutinanti del sangue hanno in certo modo orientato gli studî verso nuovi orizzonti, donde un rifiorire di questi studi per opera di patologi esteri ed italiani, quali il Fasiani, il Fichera ed altri. Fasiani, con accurate ricerche, potè stabilire alcune norme circa l'attecchimento degli innesti a seconda, che il datore e il ricettore appartengono all'uno o all'altro gruppo sanguigno. Si volle anche ammettere, come una delle condizioni necessarie per aversi l'innesto, l'orientazione del pezzo, il che effettivamente nell'uomo e negli animali superiori non si verifica affatto; invece nelle piante la mancanza di orientazione porta talvolta alla caduta dell'innesto o all'evolversi di bottoni cicatrizziali (Vochting).

Approfondendo i processi che si svolgono a carico dell'innesto e del porta-innesto, ci si è potuti convincere, che nel maggior numero dei casi l'innesto non rappresenta altro che un mezzo di protezione meccanica su di una perdita di sostanza, per un tempo più o meno lungo, capace di ristabilire contemporaneamente la forma e la funzione, nell'attesa di processi rigenerativi a carico del porta-innesto. Questa persuasione ha avuto effettivamente una grande importanza sia per le cognizioni di biologia generale, che per la pratica, essendosi potuto procedere per questa protezione temporanea ad innesti di tessuti morti o fissati. Pioniere di questo nuovo orientamento è stato Nageotte nella sua bella memoria sulla organizzazione della materia. Il detto autore considera in ogni tessuto due parti: una vivente, costituita dagli elementi anatomici propri dei tessuti, ed uno stroma inerte, morto, derivato da successive metamorfosi di elementi cellulari vivi o da secrezioni di questi elementi cellulari. Orbene, nell'innesto di un segmento di tessuto, le cellule vive quasi sempre sono votate a morte più o meno rapidamente e ciò che resta è la parte inerte del tessuto, nella cui trama successivamente penetrano le cellule semoventi dell'ospite. Questa penetrazione nell'innesto, da parte di elementi semoventi dell'ospite, è stata anche interpretata come una reviviscenza del tes-

suto ed avverrebbe in un modo più ordinato, più lento e meno tumultuoso di quando l'innesto è di tessuto vivente.

Anche in questa clinica sono stati eseguiti, per varî scopi, innesti di tessuto morto o fissato sia con l'alcool a 70°, sia con soluzione di formalina al 10 % e si è notato che l'innesto, in tali condizioni, non induce quei fenomeni tumultuosi leucocitari che talvolta, per l'associazione microbica, finiscono per produrre un rapido distacco di esso; e di questa trama di tessuto morto se ne sono potuto trovare tracce anche in un'epoca (180 giorni dall'innesto) abbastanza remota (Romeo).

La bella concezione di Nageotte, avvalorata nel maggior numero di casi da molti biologi, ha spiegato oggi il meccanismo che sembrava apparentemente oscuro degli innesti di tessuti morti. Pascale, infatti, già da un trentennio aveva intuito il fenomeno, come si rileva dalla sua dotta ed originale memoria sugli innesti ossei. Con la stessa concezione di Nageotte si spiega anche l'altro fatto del perchè in clinica riescano così facilmente gli innesti vivi di tendini e di aponevrosi, tessuti tutti dove è scarso il numero degli elementi viventi, ed invece è molto cospicua la quantità di sostanza stromatica, che devesi interpretare come un derivato cellulare.

Si è anche cercato dai patologi e dai clinici di studiare se alcune sostanze abbiano il potere di attivare la facoltà di innesto, e così si è associata l'azione di polpa testicolare ed ovarica (Del Torto) e si è reso più sensibile il soggetto mercè preventive iniezioni di siero di cavallo (Paolucci), o di endotossine di piogeni (Tinozzi).

Ora ammettendo, che in qualche caso gl'innesti di cute possano realmente attecchire, io ritengo che la maggior parte degli innesti sono condannati a breve vita e che rappresentano il punto di partenza di futuri processi rigenerativi. E per ben comprendere questo fatto, credo opportuno dare alcuni cenni del concetto, che oggi deve aversi della rigenerazione rispetto all'eventuale processo di attecchimento dell'innesto o del processo di cicatrizzazione.

Per rigenerazione s'intende, secondo il Carnot: il rimpiazzo in un organismo vivente di una parte asportata mercè una neoformazione morfologicamente e fisiologicamente simile. Questa definizione di Carnot ci fa considerare in apparenza tre differenti fatti e cioè: 1) che un organo o un tessuto si può rigenerare fisiologicamente come la mucosa uterina a ciascuna ovulazione; 2) che la rigenerazione può essere accidentale e traumatica come la rigenerazione, che avviene nei lombrici tagliati a metà, in cui ciascuna parte riproduce esattamente l'altra, o come quella che si ha nelle zampe di tritone con un ripristino completo anche delle ossa; 3) che la rigenerazione da ultimo, può sopravvenire nel corso di circostanze patologiche, che hanno prodotto la distruzione parziale di un organo, come la rigenerazione del fegato nel corso di processi scirrotici o di cisti idatidee, quella del rene durante il corso di nefriti croniche, ecc.

Da un punto di vista generale la rigenerazione fisiologica comprende tutta una serie di fenomeni, che giornalmente costituiscono l'essenza istessa della vita, come la riproduzione asessuale, il rinnovamento cellulare, e forse anche la nutrizione stessa delle cellule. Ma dal punto di vista della patologia, ciò che invece a noi interessa di più è la rigenerazione traumatica, per la quale ogni animale riproduce la parte meccanicamente estirpata.

L'intensità dei fenomeni, che si susseguono, è in ragione inversa della complessità degli esseri e della loro differenziazione cellulare; in guisa che è meno cospicua negli organismi più elevati nella gerarchia ontogenetica e filogenetica.

La spiegazione dei fenomeni rigenerativi è invero un poco enigmatica: se infatti si avesse nel punto di resezione di una zampa di tritone un germoglio di tessuto, la cosa sarebbe intelligibile; ciò che invece confonde è la concezione che l'omero reciso non solo non riproduce esclusivamente un bottone osseo cicatriziale, ma che invece riproduce distalmente le due ossa dell'antibraccio, le piccole ossa del carpo, ecc. Volendo penetrare un po' più addentro in questo processo di rigenerazione, possiamo dire, che non sempre esso si svolge secondo la successione dello sviluppo embriologico, nè tampoco secondo le fasi ancestrali, cioè quelle della filogenesi.

È noto che le più varie condizioni fisiche, chimiche, nutritive agiscono sulle cellule, le quali, con la loro proliferazione, riproducono le parti estirpate, per cui la forma definitiva risulta da condizioni fisico-chimiche multiple, che accelerano, dapprima e arrestano, poi, la pro iferazione cellulare, portando in seguito a questa o a quell'altra forma.

In alcuni casi molto semplici è facile rendersi conto delle condizioni biochimiche, che determinano una nota forma simile all'antica; si può così spiegare molto semplicemente la forma e la natura dei peli rigenerati con la disposizione stessa degli elementi cellulari da cui derivano. Nei casi più complessi, la maggior parte delle cause biochimiche, determinanti la rigenerazione, ci sfuggono e siamo obbligati ad invocare delle leggi di finalità, che sono ancora nel campo metafisico.

Riassumendo quindi, secondo CARNOT, la rigenerazione fisiologica è un fenomeno incostante della vità stessa; la rigenerazione accidentale sembra seguire le medesime leggi pur avverandosi in modo più complesso, essa è quindi più facile a verificarsi, per quanto più l'animale ha tendenza alle riproduzioni asessuali.

Il problema, quindi, che in questi casi solleva la rigenerazione è dei più arditi della biologia generale, trattando della quistione della persistenza della forma attraverso le mutazioni incessanti della materia vivente.

Tra le rigenerazioni, quella degli epitelii è la più facile, ed è stata, tra le altre, oggetto di maggiori studi. Gli epitelii, per la loro funzione, possiamo distinguerli in epitelii di rivestimento, epiteli glandolari ed epiteli misti. Se infatti consideriamo la funzione degli epiteli di rivestimento, che devono servire alla protezione, è chiaro il fatto della incessante rigenerazione per supplire gli strati più distali, che continuamente si desquamano. Questo compito rigenerativo delle assise inferiori dell'epidermide è dato dallo strato delle cellule basamentali, che con la loro incessante riproduzione, finiscono per dare origine successivamente e progressivamente alle assise superiori, le quali cellule non sembra abbiano alcuna facoltà di riproduzione, andando incontro a processi di cheratinizzazione. Ugualmente chiara è la ri-

generazione delle cellule epiteliali secernenti ad opera di elementi sottostanti di sostituzione.

Nelle perdite di tessuto epidermoidale, come anche nelle ferite da taglio, la riparazione avviene poco differentemente per opera di elementi connettivali, mercè la produzione di anse vasali e di giovine tessuto connettivo di origine sia ematogeno che istiogeno. Su questo tessuto connettivo si ha pure la rigenerazione epiteliale, ma in modo ridotto e rudimentale. Vi è, cioè, assenza della disposizione papillare, diminuzione ed assenza delle cellule poliedriche, od a poro-canali, ed assenza delle glandole e delle appendici epidermoidali.

Questa riparazione della perdita di sostanza è quella, che in anatomia patologica va sotto il nome di processo di cicatrizzazione e che, per vero, non si può in nessuna guisa paragonare al processo di rigenerazione, non avendosi una reale *restitutio ad integrum* delle parti asportate o comunque lese.

*
* *

Avendo in questa clinica il collega RALLO eseguite delle ricerche sul modo di guarigione delle fratture dei conigli, ed avendo osservato, che il callo osseo procedeva molto più rapidamente negli animali sottoposti a sottrazioni di sangue, continue e diuturne, ho voluto studiare se, mettendomi in queste identiche condizioni di sottrazioni giornaliere di sangue nel coniglio, questo nuovo stato umorale avesse potuto influire, sia sulla accelerazione, sia sul ritardo del processo di eventuale attecchimento dell' innesto.

Per contingenze varie di tecnica di laboratorio gli animali, che meglio si prestano a questo genere di ricerche sono i conigli, nei quali gli innesti si praticano sulla cute del padiglione delle orecchie. Per ovviare ad eventuali incompatibilità umorali ho sempre praticato il tipo di innesto autoplastico. Le sottrazioni sanguigne si sono iniziate 24 ore prima dell' esperimento e si sono eseguite giornalmente, prelevando 10 cmc. di sangue direttamente dal cuore del coniglio. Il coniglio sopportava bene questa operazione e ripigliava poco dopo la sua normale agilità e voracità.

Il numero degli animali operati è stato di 16 e le operazioni si sono praticate ad ambo i padiglioni; si è poi praticata una serie di controllo in 6 conigli. Mi piace ricordare la tecnica operatoria, che è stata un poco dissimile da quella eseguita dalla maggior parte degli sperimentatori. Si è inciso un quadrato di pelle sulla superficie dorsale del padiglione di un orecchio; asportato il lembo e depostolo su superficie di garza sterile, con un altro pezzo di garza si è cercato, esercitando una leggiera compressione, di vincere l'eventuale piccola emorragia, il che si ottiene con estrema facilità. Dato che la breccia operatoria sul padiglione dell'orecchio, per la retrazione dei margini, restava un pò più grande dell'innesto, si asportava nella stessa seduta, dell'altro padiglione, e con la medesima tecnica un quadrato di pelle un poco più grande. Invertendo quindi gli innesti, e cioè, riponendo l'innesto più grande sulla prima breccia, si aveva una completa coattazione dei margini ed un'adesione completa in pochi minuti senza essere obbligati ad eseguire delle suture angolari dell'innesto in parola. L'altro innesto, portato sulla seconda breccia e riposto al centro di essa, aderiva ugualmente con relativa facilità, residuando alla sua periferia una perdita di sostanza a cercine, che ben presto era ricoperta dalla coagulazione della fibrina, in guisa che il dubbio sorto in primo tempo, della necessità di praticare un innesto della medesima grandezza della breccia residuale, dopo la retrazione dei margini era più teorico che reale; infatti le esperienze eseguite hanno dimostrato in entrambi gli innesti una identità di risultati. Gli animali si sono sacrificati ogni cinque giorni a cominciare dal decimo.

Già dopo dieci giorni sembrava che macroscopicamente, nel maggior numero degli esperimenti, l'innesto fosse nutrito ed attecchito; in qualche caso invero se ne era avuto l'avvizzimento, e la caduta. Non credo utile descrivere singolarmente il reperto istologico riscontrato in ogni innesto e nei rispettivi controlli, preferisco, invece, riferire i processi che si verificano, i quali pur troppo non sembrano, nel caso nostro, che siano stati, nè in minima, nè in massima parte influenzati dalla sottrazione del sangue e dalla formazione di nuovi e giovani elementi ematici.

Accenno fin d' ora, che pur presentandosi nel maggior numero dei casi, chirurgicamente e macroscopicamente attecchito

l' innesto, l'esame istologico mi ha invece dimostrato che i fenomeni svoltisi sono principalmente di natura rigenerativa e dovuti evidentemente a rigenerazione degli elementi del portainnesto.

La durata massima dell' esperimento è stata di giorni 35, dopo i quali sembrava essersi avuta una completa *restitutio ad integrum* della zona di innesto, con l' avvertenza che il rivestimento cutaneo in detta sede appariva un poco più spesso. Trascorso il termine stabilito si sono asportati i padiglioni delle



Fig. 1.

orecchie del coniglio e si sono fissati in liquido di Zenker che ha fornito delle eccellenti fissazioni. Previa disidratazione negli alcooli a concentrazione crescente, si è prelevato dal padiglione un segmento comprendente sia la zona d'innesto, che il tessuto circostante. Si è quindi proceduto alla chiarificazione in olio volatile di cedro, ed inclusione in paraffina. I tagli microtomici, trasversali alla superficie del padiglione dell' orecchio, e comprendenti, come si è detto, sia l' innesto che la zona limitrofa, sono stati colorati con le ordinarie doppie colorazioni, che hanno permesso di valutare sia i fenomeni regressivi ai quali va incontro l' innesto, sia i fenomeni rigenerativi a carico del portainnesto.

Si sono verificate tanto nei conigli sottoposti alle continuate sottrazioni di sangue, quanto nei controlli, due contingenze: o la caduta dell' innesto immediatamente dopo l' operazione (Fig. 1 e 2), o nei primi giorni successivi all'atto operatorio



Fig. 2.

(per traumatismi infertisi accidentalmente contro i ferri della gabbia), ovvero l'attecchimento chirurgico di esso. L'attecchimento chirurgico era apparentemente così completo da indurre in facili false interpretazioni dei fenomeni svoltisi, se questi fenomeni non fossero stati chiariti dal reperto istologico. Infatti, l'innesto, che nei primi giorni appariva un po' turgescente andava gradatamente aumentando di spessore ed appariva dal 15° giorno in poi macroscopicamente attecchito, non potendosi osservare apparenti eliminazioni totali o parziali di esso. Anche in quei casi, nei quali l'innesto era caduto in necrosi nei primissimi giorni dopo 25 o 30 giorni, si verificava una apparente *restitutio ad integrum*, confermata poi dall'esame istologico.

Il padiglione dell'orecchio del coniglio nelle sue sezioni trasversali, volendo schematizzare, presenta nella superficie dorsale un rivestimento cutaneo sottile composto di uno strato di cellule basilari, cilindriche e di uno o due strati di cellule polie-

driche, di uno strato di cellule granulose e cellule cornee con le appendici (peli e numerose glandole). Questo strato cutaneo riposa su di un *chorion*, che si continua senza limiti netti col connettivo sottocutaneo; in questo strato si trovano numerosi vasi sanguigni e fascetti muscolari. Segue il tarso, che risulta di cartilagine jalina, al disotto di essa vi è un identico tessuto connettivo e coriale con una nuova superficie cutanea anche più sottile di quella dorsale.

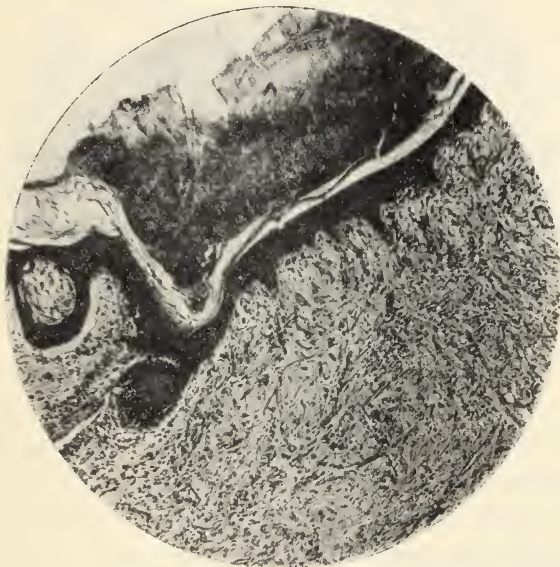


Fig. 3.

Descriverò prima il processo svoltosi negli esperimenti nei quali appariva che l' innesto fosse chirurgicamente attecchito. Dal 10° al 12° giorno si ha, esaminando i preparati a debole ingrandimento, un maggiore spessore della superficie di taglio in corrispondenza della zona di innesto, e questo ingrandimento sembra dovuto in massima parte ad aumento di spessore sia del *chorion* che del connettivo sottocutaneo. La cute si continua senza un reale limite dal porta-innesto all'innesto; soltanto, in essa, in corrispondenza della zona d'innesto si notano nei vari elementi alterazioni degenerative (Fig. 3), caratterizzate da degenerazioni protoplasmatiche e nucleari degli elementi delle varie assise, alterazioni che dal punto di vista mi-

crochimico si riassumono in una notevole anfofilia sia del citoplasma, che della sostanza cromatica dei nuclei, i quali vanno incrontro a processi di mummificazione. Si ha distacco parziale degli strati cornei e di quello granuloso; anche il tessuto connettivo del *chorion* presenta alterazioni del tipo jalino. Invece nel connettivo sottocutaneo penetrano elementi istiogeni provenienti dal porta-innesto. Se invece ci allontania mo dalla zona d' innesto fino a raggiungere quella marginale, si notano in detta sede alterazioni minime, che interessano gli elementi cutanei, laddove non sono rivelabili alterazioni sia nel connettivo sottocutaneo, che nel *chorion*. I processi che si svolgono successivamente a carico del porta-innesto sono abbastanza complessi e si traducono in una serie di moltiplicazioni incessanti di cellule epidermoidali, marginalmente all' innesto. Questa produzione di elementi cutanei si insinua al di sotto dell'innesto, pur mantenendo con esso rapporti di continuità e contiguità. Questa moltiplicazione è abbastanza notevole, tanto da produrre uno strato cutaneo di spessore superiore al normale. Il processo in parola può ben paragonarsi, per molti rapporti, al processo di epidermizzazione, che si verifica anche in patologia umana nelle lesioni guarite sotto crosta ed è facilitato dal fatto che spesso, nel connettivo sottocutaneo residuale alla asportazione del lembo cutaneo, persistono alcuni culdisacchi glandolari, i cui epitelii, riproducendosi, finiscono per unirsi ai germogli epidermoidali marginali.

In epoche successive, si ha rigenerazione a carico del porta-innesto e distacco dell'innesto, il quale si riduce a zolle di tessuto amorfo che si colora indifferentemente, sia coi colori acidi, che basici di anilina. Le zone del tessuto innestato mantengono col porta-innesto rapporti, che divengono sempre più laschi, fino ad aversi il loro completo distacco.

Infatti, nelle sezioni microtomiche, talvolta, non si può impedire quella contingenza di tecnica detta dai francesi "retentissement du reçoir", cioè a dire che non potendo in questo tessuto penetrare ugualmente la paraffina, alcuni pezzi dell'innesto finiscono, nei tagli microtomici, per addossarsi alla superficie del porta-innesto. Eliminatosi l'innesto con la rigenerazione epidermoidale si ha una completa *restitutio ad integrum*

(Fig. 4). Sebbene non abbia tenuto in vita gli animali più di 35 giorni, pure mi sono formato la convinzione, che prolungandosi il periodo degli esperimenti, si avrebbe una regressione degli strati connettivi e una diminuzione delle assise cellulari del corpo mucoso del Malpighi.



Fig. 4.

Nei casi nei quali l'innesto per contingenze varie si distacca nei primi giorni, un processo suppurativo finisce per fare eliminare quasi completamente il connettivo sottocutaneo per modo che apparisce un leggerissimo strato connettivo superiormente alla cartilagine jalina del tarso. Il processo di suppurazione dura pochi giorni e si ha come un apparente disseccamento della superficie. Mercè la coagulazione della fibrina, si ha una specie di crosta, che nelle varie manovre di microtecnica finisce per essere eliminata, in guisa da rimanere scoperta tutta la zona occupata dall'innesto risultante cioè, al disopra della cartilagine, di un sottilissimo strato di tessuto connettivo. Ai margini della perdita di sostanza si hanno germogli di rigenerazione epidermoidale e connettivale molto cospicui, i quali, in prosieguo di tempo, finiscono per colmare la perdita di sostanza; la *restitutio ad integrum* anatomica si verifica come nei casi precedenti,

però in un numero di giorni maggiore. Mai ho constatato che la riparazione svolgesi mercè tessuto di cicatrice. Sarebbe pericoloso affermare, che anche in altra sede ed in altri animali, avvengano uguali processi di rigenerazione, come quelli constatati da me sull'orecchio del coniglio, animale della serie zoologica, nel quale sono abbastanza sviluppati i poteri di rigenerazione.

Conclusione.

La sottrazione giornaliera di sangue al coniglio non contribuisce per nulla ad abbreviare i processi di eventuale attecchimento chirurgico dell'innesto, nè tanto meno quelli di rigenerazione; difatti nei controlli, nei quali non si è proceduto alla sottrazione giornaliera di sangue, il tempo impiegato per una completa *restitutio ad integrum* è stato identico. La tecnica eseguita dal collega Rallo per le fratture, non ha fornito un risultato identico od analogo per quanto si riferisce ad un eventuale abbreviamento del tempo di attecchimento dell' innesto e di sviluppo dei processi rigenerativi. Si sono avute due contingenze: o che l'innesto si è mantenuto chirurgicamente *in sito*, o che nei primissimi giorni (1 a 3) si è distaccato. Quando lo innesto è restato *in sito*, in un tempo variabile, massimo di 30 a 35 giorni, si è avuta la completa eliminazione dell' innesto, con contemporaneo processo di rigenerazione epidermoidale e connettivale a carico del porta-innesto, avendosi quale manifestazione terminale sull' orecchio del coniglio la presenza di una zona epidermoidale della medesima grandezza dell' innesto, per quanto presso a poco più sollevata per i processi d'ipertrofia e d'iperplasia connettivale ed epidermoidale, in ispecie nelle assise poliedriche dello strato mucoso del Malpighi. Quando invece si ha il distacco dell' innesto, si verifica in primo tempo una detersione della breccia operatoria per un processo di suppurazione di brevissima durata, al quale segue la formazione di una crosta. La rigenerazione nel caso in parola è esclusivamente marginale e non dovuta neppure in minima parte alla presenza di eventuali residui glandolari.

La *restitutio ad integrum*, poi non è dovuta a formazione finale di cicatrice, ma, anche in questo caso, a tessuto epider-

moidale, ciò che si può addebitare probabilmente ai grandi poteri di rigenerazione, che ha il coniglio rispetto ad altri animali da esperimento.

Riassunto

L' Autore fa precedere ai suoi esperimenti di innesti autoplastici di pelle, praticati sull'orecchio del coniglio, alcune necessarie ed indispensabili cognizioni sugli innesti, in ispecie per quanto riguarda i poteri umorali dell' organismo. Fa seguire quindi un capitolo sulla rigenerazione in genere, ed, in ispecie, su quella epidermoidale. Nota che le sottrazioni graduali e giornaliere di sangue praticate nel coniglio non influiscono sull'accelerazione dei processi di attecchimento dell'innesto.

L'innesto di pelle sulle orecchie del coniglio sembra attecchire chirurgicamente, ma all' esame istologico si possono seguire, nello spazio di 30 a 35 giorni, tutte le varie tappe del processo di eliminazione dell'innesto e dei contemporanei processi di rigenerazione, sia connettivale, che epidermoidali, processi tutti che portano ad una completa *restitutio ad integrum* anatomica. Dati i grandi poteri rigenerativi del coniglio, rispetto ad altri animali, si ha una iperplasia considerevole degli strati epidermoidali, che, nei primi tempi, permette ancora di riconoscere la sede dell'innesto.

LAVORI CITATI

1899. CARNOT, P. — *Les régénérations d'organes*. Paris, Bailliez.
1895. DELAGE, Y. — *Greffe. La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité et les grands problémes de la biologie générale*. Paris.
1925. DEL TORTO, P. — *Azione della polpa testicolare nell'attecchimento degli innesti cutanei*. Rassegna intern. Clinica e terapia, Napoli, N. 1.
1923. FASIANI. — *Trapianti in genere e trapianti della pelle in particolare*. Relaz. XXX Congresso Soc. Ital. Chirur. Roma,
1909. FICHERA. — *Sugli innesti di tessuti embrionali e fetali*. Nota preventiva. Arch. ed Atti Soc. Ital. Chir. Roma, 21ª adun.
1896. GIARD, A. — *J. a-t il antagonisme entre la « Greffe » et la « Régénération » ?* C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 48, p. 180.
1922. NAGEOTTE. — *L'organisation de la matière dans ses rapports avec la vie*. Paris, Masson et C.
1929. PAOLUCCI, F. — *Gli innesti autoplastici nei conigli sensibilizzati*. Ann. Ital. Chir. Napoli, N. 3.
1896. PASCALE, G. — *Innesti ossei*. Comun. XII Congresso Soc. Ital. Chir. Roma.
1929. RALLO, A. — *Influenza delle sottrazioni di sangue sul processo di guarigione delle fratture*. Rif. Med. Napoli, N. 40.
1927, ROMEO. — *Innesti di aponevrosi fissata su perdite di sostanze della parete intestinale*. Ann. Ital. Chir. Napoli, N. 1.
1908. SCHÖNE, G. — *Ueber Transplantations immunitat*. Münchener med. Wochenschr. 61 Bd., p. 457.
1926. TINOZZI, F. P. — *Azione delle emulsioni di germi piogeni sui trapianti cutanei omo ed autoplastici*. Ann. Ital. Chir., Napoli, N. 10.
1928. — — *Sull' importanza dell'immunità locale nella eliminazione degli innesti di cute omoplastica*. Ibidem, N. 7.
1884. VOCHTING, O. H. — *Ueber transplantation am Pflanzen*. Körper: Nachrichten von der Königl. Gesellsch. der Wissensch. und der Georg. Augustus Universitat zu Göttingen, p. 389.

Finito di stampare il 20 gennaio 1931.

Ovario aberrante in una rana.

Comunicazione verbale

del socio

Enrico Sereni

(Tornata del 28 novembre 1929)

In una nota comparsa qualche tempo fa, ma che soltanto negli ultimi tempi è giunta a mia conoscenza, M. E. SHAW e F. W. ROGERS BRAMBELL [1]) descrivono il reperto, sulla superficie ventro-mediana della coscia di una Rana temporaria, di un ovario aberrante, accompagnato anche da tessuto renale.

Secondo gli Autori citati, il loro reperto non trova riscontro nella letteratura; e questa loro affermazione mi induce a pubblicare un reperto mio, quasi perfettamente analogo, e che sta a dimostrare che questa anomalia è meno eccezionale di quello che i due Autori credono.

Si trattava, nel mio caso, di una Rana esculenta, raccolta da qualche giorno nella campagna Romana, e che il 18 febbraio 1925 mi accinsi a preparare per ottenerne un preparato doppio di muscoli sartorii. Sotto la pelle della parte mediale del lato ventrale della coscia della zampa sinistra (esattamente nella stessa posizione del caso degli Autori Inglesi) si notava una tumefazione di forma ovalare allungata, disposta con il suo asse maggiore presso a poco parallelo a quello della coscia stessa, e sulla quale la pelle era ben mobile. Incisa la pelle, si potè constatare che la tumefazione, la quale aveva una lunghezza di circa 1 cm., una larghezza di poco inferiore a 0.5 cm., e che si presentava sollevata sul piano muscolare di circa 2-3 mm., era situata sotto l'aponeurosi, alla quale non aderiva, e che rivestiva la sua faccia superiore, convessa; mentre la sua faccia inferiore,

---

[1]) SHAW, M. E. e ROGERS BRAMBELL, F. W. — *An aberrant ovary in a Frog*. Journal of the Royal microscopical Society, Series III, Vol. XLVIII, p. 271, 1928.



Fig. 1. — Sezione di ovario normale (dalla stessa rana dei preparati successivi).

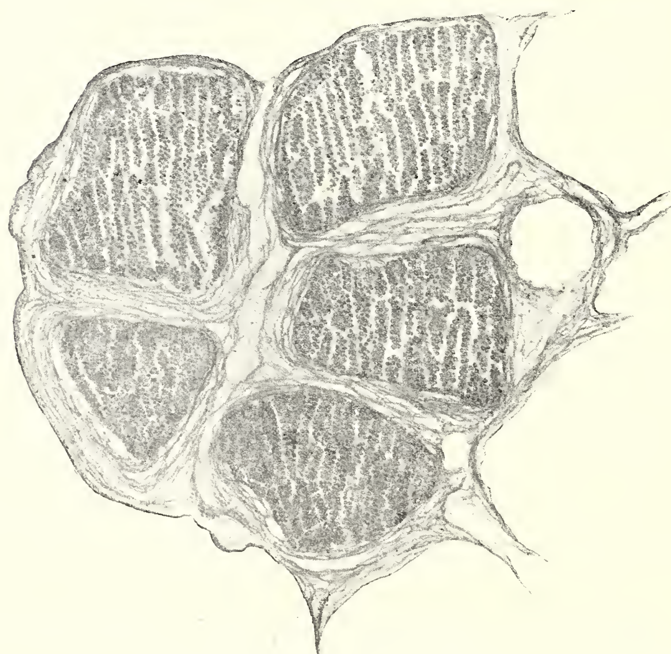


Fig. 2. — Sezione dell'ovario aberrante.

concava, si adattava alla forma del sottostante piano muscolare, dal quale era separata da una fascia.



Fig. 3. — Sezione di ovario normale a più forte ingrandimento.

L'aspetto della tumefazione era quello di un mucchietto di uova, le quali però, a differenza di quelle dell'ovaio normale, apparivano saldamente mantenute insieme dal tessuto connettivale, notevolmente aumentato.

I muscoli sottostanti, ed in genere i tessuti intorno, apparivano

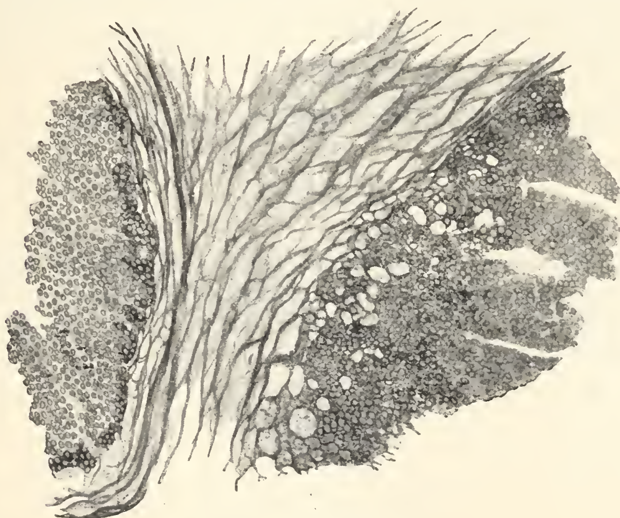


Fig. 4. — Sezione dell'ovario aberrante a più forte ingrandimento.

perfettamente normali; e, come gli Autori Inglesi, non mi riuscì di trovare alcun segno rivelatore della via seguita dalle uova nel raggiungere la sede per loro insolita.

Fissai in alcool il mucchietto di uova ectopiche, e un pezzo dell'ovaio normale; e successivamente praticai delle sezioni, che colorai con i metodi del MALLORY e del VAN GIESON.

Il reperto macroscopico, del quale sono annesse alcune riproduzioni, che completano così il materiale iconografico fornito, per il loro caso, dagli Autori Inglesi, conferma la diagnosi alla quale si era giunti alla semplice ispezione. La tumefazione è costituita da uova. Queste sono più piccole di quelle normali, e presentano evidenti segni di degenerazione, sia per la deformazione dei loro contorni, che per i caratteri del tuorlo e dei nuclei. Specialmente evidente appare l'aumento del tessuto connettivo tra le uova; esso non si limita agli spazii interovulari, ma, superata e in parte distrutta la membrana delle uova, comincia a penetrare, come appare chiaramente nelle figure annesse, anche nell'interno delle uova stesse, fra i globuli del tuorlo.

Nel mio caso, a differenza di quello degli Autori Inglesi, l'ovario, o, per meglio dire, le uova aberranti, non erano accompagnate da tessuto renale.

Il reperto microscopico descritto, e che rende probabile che, in un periodo di tempo successivo, le uova sarebbero state completamente distrutte e riassorbite, fa ritenere che forse questa anomalia si produce meno raramente di quello che potrebbe sembrare a prima vista; come è del resto dimostrato dal fatto che, in uno spazio di tempo così breve, sia stato possibile descriverne due casi.

Dal Laboratorio di Fisiologia della Staz. Zool. di Napoli.

RIASSUNTO

L'A. descrive il reperto di un ovario aberrante fra la pelle e i muscoli ventrali della coscia di una rana. Fra le uova si notava un notevolissimo aumento del tessuto connettivo, che penetrava anche nell' interno delle uova stesse.

Finito di stampare il 30 gennaio 1931.



F. Cavara

Fridiano Cavara

Commemorazione

fatta dal socio

Prof. G. Rodío

(Tornata dell' 21 dicembre 1930)

Signore e Signori,

Nel preludio dell'estate dello scorso anno, il mattino del 25 giugno si diffondeva rapido l'annunzio dell'inattesa fine del prof. Cavara, stringendo in una morsa l'animo di Colleghi, discepoli, ammiratori. Al senso vivo di rimpianto si univa in tutti un doloroso stupore; moltissimi ignoravano che Egli fosse ammalato; e d'altra parte l'attività prodigiosa continuata ininterrottamente sino alla vigilia, può dirsi, della catastrofe, era ben lungi dal farci pensare che una così salda fibra, malgrado la non giovane età potesse d'un tratto essere stroncata.

Determinatasi la necessità di tentare un atto operatorio, Egli lo aveva senz'altro affrontato. La speranza era rifiorita nel cuore dei familiari e degli amici, perchè l' atto era parso felicemente superato; ma nell'alba del giorno susseguente la forte fibra cominciava d'un tratto a cedere, e dopo breve agonia si spegneva la nobile esistenza.

La costernazione unanime e profonda della Facoltà di Scienze e delle Intelligenze più elette e rappresentative del glorioso Ateneo napoletano nonchè della nostra Società dei Naturalisti diedero subito la misura della perdita che si faceva, e della considerazione e dell'affetto che avevano saputo meritare la Sua opera e il Suo carattere.

Da l'alta e commossa parola di compianto che il Ministro delle Colonie S. E. De Bono e l'Alto Commissario S. E. Castelli

facevano pervenire alla desolata Famiglia, alla mole di condoglianze del mondo degli studiosi stranieri, tra cui figurano nomi luminosi come Diels, Haberlandt, Vavilow, Chodat, Gager, per non citarne che alcuni, è tutto un plebiscito di rimpianto dello Scienziato e del Naturalista geniale.

Oggi, a distanza di un anno e più, con lo stesso animo con cui ne apprendemmo la fine noi ci raccogliamo ancora una volta per offrire a Lui l'omaggio reverente del nostro pensiero.

Ogni volta che in questo nostro Sodalizio noi ci raccogliamo a rammemorare uno dei nostri Scomparsi, sembrami che noi fermassimo un istante il ritmo accelerato della nostra vita febbrile mentre il nostro animo si raccoglie a meditare sul formidabile Mistero della vita e della morte. Forse mai lo Scomparso ci apparve più vicino come in quest'ora di raccoglimento, e noi ne percepiamo quasi la presenza e le vibrazioni più alte dell'Intelletto.

A me è dato oggi, o Signori, immeritamente l'onore di commemorare questo Socio che seppe tanto alto levarsi nel cielo della Scienza.

Rievocare questa complessa figura di Uomo, ricercatore, e Naturalista è compito arduo ed impari alle mie forze. Non senza emozione io mi accingo quindi a tentarlo avanti ad un pubblico così eletto, senza nessun altro titolo che quello di antica devozione di discepolo, e dei non pochi anni che ebbi l' onore di trascorrere al Suo fianco.

E mentre ringrazio in pubblico la Presidenza e il Consiglio Direttivo che vollero affidarmi tanto onore, chiedo alla Vostra bontà che non voglia negarmi l'indulgente sopportazione di cui ha bisogno il mio modesto dire.

La cittadina di Sasso nell' Emilia aveva dato i natali a Fridiano Cavara (1857).

Si era laureato in Scienze naturali nell'Università di Bologna, ove l'anima del naturalista si era formato alla Scuola di due grandi Maestri, Giovanni Capellini e Federico Delpino. La parola del grande biologo in particolare era stato lievito potente per la Sua passione naturalistica, e se ne sentiva rivivere l' eco nel suo spirito a distanza di decenni.

A Pavia fu assistente e collaboratore di Briosi per due lustri pieni di intensissima attività scientifica.

Nel 1896 vinceva il concorso alla cattedra di Botanica nel R. Istituto Forestale di Vallombrosa. Furono, dopo quelli di Pavia, altri quattro anni di fecondo lavoro scientifico vissuti dal Cavara nella quiete di quel suggestivo ambiente, che gli offerse nuovi argomenti e materiale di ricerche, e nel quale sentì nascere quella passione pei problemi forestali che serbò sempre viva e fattiva anche negli anni maturi.

Nel 1899 passò a reggere la cattedra di Botanica dell'Università di Cagliari; nel 1901 vinceva quella di Catania e finalmente nel 1906, nel concorso per la cattedra di Napoli, al Cavara, riuscito primo in una schiera di valorosi botanici, toccava l'onore di succedere al suo grande Maestro Delpino.

La produzione scientifica del Cavara è consacrata in una vasta mole di pubblicazioni, che si impone alla nostra considezione per la sua genialità e varietà.

Mente poliedrica e intelligenza fattiva, Egli spaziò largamente nei più svariati campi della ricerca pura botanica; inoltre portò un contributo prezioso nello studio di problemi aventi contemporaneamente un contenuto di ordine pratico oltre che un interesse scientifico.

Le ricerche su la flora fossile di Mongardino ricche di osservazioni e di dati originali segnano il brillante esordio della sua luminosa carriera scientifica.

Chiamato a Pavia a collaborare col Briosi, l'attenzione del Cavara fu subito attratta dal vasto materiale di studio offerto da quel Laboratorio Crittogamico, gloriosa istituzione di fitopatologia per prima sorta in Italia ad opera del Garovaglio, ed imitata di poi dalle congeneri che sorsero più tardi all'estero.

Il Briosi dava in quel tempo vigoroso impulso e indirizzo moderno a quell'Istituto Botanico, e all'annesso Laboratorio Crittogamico. Dietro la guida e l'incoraggiamento del suo Maestro il Cavara venne rapidamente affermandosi come grande conoscitore di micromiceti e ad assumere un posto preminente nella schiera dei valorosi giovani che in Italia si erano messi sulla via tracciata dal Saccardo, il grande Caposcuola che con

la iniziata pubblicazione della *Sylloge Fungorum* conquistava all'Italia il primato negli studi di Micologia.

Dal campo dei Funghi, Egli seppe trarre anche sovente argomenti per più profonde indagini di ordine biologico o citologico.

Questo primo periodo della sua attività è quindi caratterizzato da una lunga serie di pubblicazioni prevalentemente di Micologia, cui si aggiungono segnalazioni di malattie batteriche, studi varii di patologia vegetale, ecc. Mi limiterò a citare gli studi sul disseccamento dei grappoli della vite, i contributi alla conoscenza dei funghi pomicoli, le varie e importanti contribuzioni alla micologia lombarda, le ricerche su funghi parassiti dei cereali, su di alcune malattie dei Limoni, nonchè le molte nuove specie descritte dal CAVARA, che trovarono riconoscimento nella *Sylloge* del SACCARDO (*Macrosporium sarcinaeforme*, *Trichosphaeria Alpei*, *Tubercolina Sbrozzii*, *Rickia Wasmanii*, *Arcangeliella Borziana*, *Riccoa aetnensis*, ecc.). Nello stesso tempo lavorava alla pubblicazione dell'opera fondamentale fatta in collaborazione col BRIOSI, in 17 puntate: " *I funghi parassiti di piante coltivate od utili, essiccati, delineati e descritti*" opera insieme originale e di volgarizzazione, accolta con tanto favore in Italia e all'estero, e rapidamente esaurita. Alla nitidezza e al rigore della esposizione, Egli vi aggiungeva il pregio di una illustrazione microscopica precisa ed elegante tracciata tutta di proprio pugno.

In questi ultimi anni volle dare un seguito a tale opera dando alla luce altri due fascicoli in collaborazione con POLLACCI.

L'attrazione per gli studi di Micologia rimase per Lui viva sino agli anni ultimi, e l'occhio del patologo singolarmente allenato lo portò a segnalare casi interessanti nei più svariati ambienti nei quali venne successivamente a trovarsi. In questi ultimi anni segnalò e descrisse fra gli altri, un genere nuovo di Ifomiceti, *Mauginiella*, che è causa dell'atrofia fiorale della palma da dattero, e che recentemente fu trovato anche in Tunisia dagli studiosi Francesi

Frattanto la sua passione naturalistica non poteva circoscriversi e restare appagata alla specializzazione conseguita nel campo degli studi crittogamici. La versatilità dell'ingegno, la forte

conoscenza delle piante, la vicinanza e la fraternità intellettuale con la schiera di studiosi che nella scuola del Golgi, a Pavia, si indirizzava alle più delicate ricerche di istologia animale dovevano condurre il Cavara verso altri campi di studio. Il vasto orizzonte di problemi biologici che sullo scorcio del secolo si affacciava alla mente di naturalisti e botanici doveva attrarlo e schiudere nuovi campi alla sua attività indagatrice. V'è da noverare anzitutto una serie di ricerche citologiche delle quali ricorderò solo le ricerche : *Intorno ad alcune strutture nucleari. - Breve contribuzione alla conoscenza del nucleolo. - I nuclei delle Entomophtoreae in ordine alla loro filogenesi. - Osservazioni citologiche sulle Entomophtoreae. - Oogenesi nell'Abies pectinata. - Ricerche su la fecondazione ed embriogenia dell' Ephedra campylopoda*, quest'ultima in collaborazione con un suo allievo il dott. Rogasi. Molto apprezzate sono anche le ricerche istologiche su lo sviluppo degli idioblasti delle Camellie, e ricche di originali osservazioni quelle su l'embriogenia e lo sviluppo del frutto del Thé.

Non minore interesse suscitarono in Lui i problemi fisiologici. Già negli albori del nuovo secolo, intuendo l'importanza dell'introduzione del metodo crioscopico nella fisiologia vegetale, Egli per primo in Italia lo sperimenta ed è felice di additarlo agli studiosi italiani come una via nuova da percorrere nella ricerca dei fenomeni biologici. Egli trova specialmente prezioso tale metodo per seguire tutte le modificazioni di pressione osmotica che un organo può offrire durante le sue fasi evolutive, e per colpire momenti che assumono un alto significato fisiologico e che additano comportamenti speciali.

Il metodo crioscopico, impiegato dal Cavara in successivi lavori, rivela a questi la serie grande di valori che la pressione osmotica può assumere nei vegetali. Egli riesce a stabilire inoltre che entro certi limiti si ha per ogni pianta un valore specifico, le cui variazioni sono inerenti ai processi funzionali e alle cause disturbatrici del mezzo nel quale le piante vivono. L'attività metabolica del protoplasma dà il tono della pressione cellulare. Egli valuta anche l' influenza di diversi fattori sulle variazioni della pressione osmotica : luce, processo traspiratorio, natura chimica del terreno, ecc.

Nelle ricerche su l'azione esercitata dal vento sullo svilup-

po delle piante Egli dimostra come agendo continuativamente si può determinare in breve profonde modificazioni nella forma, nelle strutture, nell'accrescimento degli organi vegetali, e sviluppare anche comportamenti da modificare il ciclo biologico.

Sono inoltre da ricordare fra le ricerche bio-fisiologiche le ricerche su la resistenza del " *Michrocholeus chtonoplastes* „ a soluzioni anisotoniche ; le osservazioni sulla " *Dunaliella salina* „ delle Saline di Cagliari; gli studii su la resistenza delle piante all'avvizzimento (in collab. con Parisi).

Importanti e nuove forme della attività del Cavara sono rappresentate inoltre dai numerosi studi di floristica fanerogamica che seguì con passione di escursionista e raccoglitore, e con intelletto profondo di sistematico ogni volta che gli si offerse l'occasione.

A parte le segnalazioni di nuove stazioni per alcune specie, sono di interesse notevole gli studi su la flora insulare, e su quella mediterranea, cui gli diedero occasione le peregrinazioni botaniche su vette della Sardegna, Basilicata, e dell'appennino calabro e siculo. Le vette e i versanti della montagna Etnea furono anch'essi più volte ascesi ed esplorati, e fatti oggetto di indagini ecologiche e studi di adattamenti delle piante al clima di alta montagna; a tale scopo riuscì a creare su l'Etna un giardino alpino che volle dedicato alla memoria di Gussone.

Le esplorazioni botaniche con tanto entusiasmo condotte in Tripolitania e in Cirenaica, nelle ripetute missioni, gli diedero occasione per gli interessanti studi agrologici della Libia e per preziose contribuzioni floristiche. Nè meno interessanti furono giudicate le raccolte e le osservazioni fatte nel suo recente viaggio in Persia.

In ogni suo scritto il pensiero è latinamente limpido, preciso; l'indagine condotta obbiettivamente, la forma fluida ed elegante.

Ma tutta quest'opera altamente naturalistica doveva integrarsi in quest'ultimo decennio con un'opera egualmente benemerita.

Dato il rincrudimento delle nostre necessità economiche dietro lo scoppio della guerra mondiale, e l'alterazione a nostro sfavore della bilancia commerciale, la sua intelligenza fattiva si

prospettò subito alcuni problemi di ordine pratico oltre che scientifico, e di alto interesse nazionale. Egli indirizzò la sperimentazione allo studio di tali problemi, perseguendo l'ideale che l'Italia si sottraesse al vassallaggio verso l'Estero per molti prodotti provenienti dal mondo vegetale. È del 1918 la sua pubblicazione: " *Sulla necessità della cultura di piante medicinali in Italia* „. Essa non è una semplice e platonica enunciazione di un programma, ma dava contezza dei primi risultati che la sua iniziativa aveva gia acquisiti sperimentando nell'Orto Botanico durante gli anni di guerra. Precorreva così criterii e indirizzi consacrati più tardi dalle direttive del Governo Nazionale. Della serie di pubblicazioni rispecchianti tale ordine di idee mi limiterò a ricordare. " *Di un indirizzo tecnologico da darsi alla selvicultura* „ : – "*Le piante industriali che si potrebbero coltivare nell' ora presente* „. – " *La cultura dell' albero della Canfora* „. Inoltre le diverse pubblicazioni (in collaborazione con CHISTONI) sui risultati della cultura del Papavero da oppio nell' Orto Botanico di Napoli, e sui fattori influenzanti il titolo in morfina; gli studi sulla ibridazione del Papavero in relazione al titolo in morfina dell' oppio; le segnalazioni di diverse piante da essenza, ecc.

La sua iniziativa e attività in questo senso riuscirono ad ottenere la creazione della Stazione Sperimentale per le piante officinali annessa all'Orto Botanico, che Egli vide appena avviarsi, e che lascia in eredità al Mezzogiorno d' Italia.

La produzione scientifica del CAVARA fu ben nota al mondo degli Studiosi stranieri, come dimostrano le citazioni e la fitta rete di corrispondenti esteri, fra i quali contava numerose autorevolissime amicizie personali, e il fatto che il maggiore Consesso Botanico straniero, la Deutsche Botanische Gesellschaft di Berlino, sin dal 1907 lo elesse suo Socio corrispondente.

Egli accolse con grande favore gli indirizzi odierni biochimici e Chimico-fisici nelle ricerche botaniche, pur riluttando il suo spirito, nella sua larga concezione, alla tendenza a meccaniczzare il complesso fenomeno della Vita che culmina nei problemi e nei fatti della eredità.

Venuto a Napoli il Cavara che aveva già un nome, non poteva più dedicarsi modestamente e solo ai suoi studi ; altri doveri ed altre cure venivano oltre l'insegnamento, ad impegnare la sua attività.

Pure Egli continua a trovare dovunque argomento di studio, e il modo e l'energia di fare tutto senza interrompere la produzione scientifica. Fu Membro della Commissione per lo studio agrologico della Tripolitania prima e poi per la Cirenaica ; Presidente della Commissione di studio delle razze italiane di frumento ; Membro della Commissione per la revisione della Farmacopea ufficiale ; Membro e Presidente del Comitato Nazionale pro-piante medicinali, e Membro della Commissione per lo studio del Parco Nazionale della Sila ; Membro della Commissione per la difesa dei monumenti e del paesaggio ; Membro della Commissione internazionale nominata dalla Società delle Nazioni per l'inchiesta sulla produzione dell' oppio in Persia. Motivo di particolare soddisfazione per noi è il fatto che a far parte di tale Commissione, quale Membro botanico, sia stato designato dalla Società delle Nazioni un italiano, nella persona del Prof. Cavara. Con giovanile entusiasmo Egli affrontò il lungo e avventuroso viaggio percorrendo la Persia da Teheran a Ispahan, a Shiraz e Kazerun su le coste del Golfo Persico, e poi il Khorassan sino a Nishapur e Meshed sul confine orientale, assolvendo con perizia il delicato compito affidatogli, e cogliendo occasione per preziose raccolte.

Egli ebbe inoltre la ventura di assistere ad avvenimenti eccezionali, e partecipare ufficialmente alle cerimonie dell' incoronazione del nuovo Scià Rhiza Pelidi, il riorganizzatore della Persia moderna. L'acutissimo spirito di osservazione del Cavara ebbe occasione di penetrare ambienti e situazioni e di rendersi conto di problemi politico-economici fondamentali per la Persia, e che possono avere la loro ripercussione nel gioco d' interessi europeo. Egli si proponeva di prospettare alcuni di tali problemi in una serie di conferenze, ma la morte troncò i suoi progetti, come interruppe gli studii naturalistici sul materiale che Egli aveva tesorizzato.

Accanto all'attività scientifica del Cavara si svolse alta e feconda l'opera di educatore. Animatore di ricerche, plasmatore di generazioni di Naturalisti, non cessò di istillare in questi la passione per le raccolte, e la convinzione della necessità della conoscenza delle forme ; e fu spesso felice di guidare di persona i giovani nelle escursioni. Al vasto pubblico degli Studenti di Medicina e di Chimica non cessò di far rilevare l'importanza di quei fatti biologici che, in piena rispondenza con quelli del mondo animale, ci aiutano a interpretare il mirabile fenomeno della vita ; nè mancò di segnalare quanto, della flora nazionale o coloniale o di quella acclimatata, poteva essere oggetto di utili iniziative. La sua parola fluida, incisiva, spesso scultrice di forme vegetali e di mirabili paesaggi naturali che gli si erano offerti allo sguardo nelle sue vaste peregrinazioni, suonò ammonitrice alle giovani generazioni della necessità di prepararsi alla vita con fervore e disciplina intellettuale per non restare secondi nella gara internazionale delle intelligenze.

L'attività spesa come Direttore dell' Istituto e dell'Orto Botanico di Napoli merita la riconoscenza del nostro Ateneo. Migliorò nei limiti consentitigli dai mezzi a disposizione il Laboratorio che volle fornito di mezzi e apparecchi più rispondenti alle esigenze della ricerca odierna ; volle l'Istituto collocato più degnamente in una nuova costruzione che Egli provocò con l'interessamento energico, fattivo e instancabile di un ventennio di pratiche. Le vicende di essa gli furono causa di ansie e di sforzi tenaci ; ma la morte lo colse prima che Egli vedesse ultimato l' Istituto e realizzato il suo sogno. Si circondò di eletti studiosi, redigendo un Bullettino dell'Orto che è al suo nono volume ; e dedicò ogni cura allo storico Orto Botanico che volle accresciuto nella considerazione presso gli stranieri.

Egli amò questo nostro Sodalizio che senza etichette, in fraternità di intenti e di aspirazioni unisce Luminari della Scienza e giovani virgulti, e stabilisce fecondi contatti tra i cultori delle discipline che si propongono la conoscenza della Natura.

Fu socio attivo, e una volta Presidente, frequentatore delle sedute, cui partecipava con interesse. È ancora viva l' eco del-

l'appassionata difesa del Bosco del Gariglione che tenne in una seduta non lontana, provocando un voto della Società.

Altrettanto arduo che tracciare l' operosità scientifica è rievocare nella sua completezza questa nobile e rara figura di Uomo.

La modestia pari all' altezza della mente, la generosità, la lealtà, la dirittura del carattere lo rendevano ovunque amato. Giusto e riservato nei giudizii, portò nei tratti la gentilezza della nativa Emilia, congiunta a quella fine signorilità di spirito che lo distingueva. Ebbe in disdegno ogni forma di vanità e di meschinità.

Con affabilità tutta propria accoglieva tutti, in particolar modo studenti, con la massima cordialità, mettendosi senz'altro a disposizione in quello che la sua esperienza sapeva suggerire.

La sua conversazione era sempre interessante, gioviale, vivida, elevata, piena di idee.

Infaticabilmente Egli spendeva la sua attività per l' Istituto, l'Orto e la ricerca, dalle primissime ore del mattino sino a tarda notte. Nè le sofferenze del tremendo e insospettato male che si veniva impossessando di Lui gli impedirono di lavorare come di consueto sin quasi alla vigilia della catastrofe.

Nel cuore, nelle opere, tenne sempre alto il nome dell' Italia, e il prestigio della ricerca italiana presso l'Estero.

Non gli mancarono amarezze, in quel periodo in cui gli parve che la sua voce levata coraggiosamente in difesa dello storico Orto Botanico non trovasse l'ascolto e la considerazione che meritava. Ma il suo temperamento estremamente dignitoso si sforzò di non farle trasparire; e le ansie e le vicende di quella nobile battaglia restarono concluse nelle profondità di un dramma intimo.

Ebbe il culto della Famiglia cui dedicò il suo pensiero dopo l'Istituto e la Scienza.

Io rivedo ancora la Sua figura esile, ma dritta, poggiarsi appena al braccio del Medico e al mio, discendere lenta la scala per raggiungere la macchina che dovea trasportarlo in Clinica. Al momento di salire in macchina il suo sguardo si soffermò su un

grosso ramo fiorito di Acacia che giaceva poco lungi. Vedo ancora l'espressione accorata del Suo viso pallido e sparuto che si attardava a mirare quel ramo che l'infuriare della tempesta del giorno avanti aveva stroncato.

" Ancora una pianta abbattuta! „ Egli disse con un filo di voce. E ne ho ancora nella mente l'espressione e il suono intraducibile. Così Egli, forse presago, si congedava per sempre dall'Orto e dalle piante che aveva tanto amato.

Con stoica fermezza volle assistere, senza narcosi, e seguire la difficile operazione.

L'ansia e il pensiero pei suoi cari dovette scolpirgli nel volto, nel momento che la forte fibra cominciò a cedere, quella espressione di malinconia che la pace solenne della Morte vi fissò per sempre. Ma pure quanta serenità nel suo volto! La sua giornata era bene compiuta!

O mirabile giovane settantenne! Come tutto si accendeva al fuoco della Tua passione indagatrice! La Tua operosità non conobbe tramonto, il senso del dovere non conobbe in Te il limite. Il lavoro e l'entusiasmo furono gli alti insegnamenti della Tua vita. Alla Tua Memoria attingeremo ancora ispirazione e consiglio, poichè fra le nobili e belle visioni che sorrisero al Tuo Spirito, rifulse senza posa la visione di un'Italia grande, e Maestra alle Genti per luce di pensiero e gloria di ricerche scientifiche!

Pubblicazioni del Prof. Fridiano Cavara

1886. *Di alcune anomalie riscontrate negli organi fiorali delle Lonicere*. Nuov. Giorn. bot. ital., Firenze, con 3 tav. litogr.
» *Le sabbie marnose plioceniche di Mongardino ed i loro fossili*. Bull. Soc. Geol. ital., Roma, con 1 tav. litogr.
» *Sulla Flora fossile di Mongardino*. Atti d. Accad. d. Sc. d. Bologna con 6 tav. litogr.
1888. *Sulla vera causa della malattia sviluppatasi nei vigneti di Ovada*. Atti d. Ist. bot. d. Pavia, vol. I, Milano.
» *Intorno al disseccamento dei grappoli della vite*. Ibid. Milano, con 3 tav.
» *Sul fungo che è causa del Bitter-Rot degli Americani*. Ibid., Milano.
» *Appunti di patologia vegetale*. Ibid., Milano, con 1 tav. litogr.
» *Champignons parasites noveaux des plantes cultivées*. Revue Mycol., Toulouse, con 2 tav. litogr.
» *Les nouveaux champignons de la vigne*. Ibid. Toulouse, con 2 tav. litogr.
1889. *La peronospora ed altri parassiti della vite nell'Alta Italia*. Italia Agricola. Milano.
» *Materiaux de mycologie lombarde*. Revue Mycolog., Toulouse, con 2 tav. litogr.
1890. *Contributo alla conoscenza dei funghi pomicoli*. In Agric. Ital. Firenze.
» « Macrosporium sarcinaeforme » Cav. *Nuovo parassita del trifoglio*. Milano.
» *Di una rara specie di Brassica dell' Appennino emiliano*. Malpighia, Genova, con 1 tav. litogr.
1891. *Note sur le parassitisme de quelques champignons*. Revue Mycolog. Toulouse.
» *Funghi pomicoli. Contribuzione II*. Agric. Ital., Firenze.
» *Un altro parassita del Frumento* « Gibellina cerealis » Pass. Italia Agricola, Piacenza, con 1 tav. cromolitogr.
» *Ueber einige parasitische Pilze auf dem Getreide*. Zeitschrift. für Pflanzenkrank., Stuttgart, con 1 tav. litogr.
» *Una malattia dei Limoni* « Trichosphaeria Alpei » Cav. Atti d. Istit. bot. d. Pavia, vol. III, Milano, con 1 tav. litogr.

1891. *Fungi Longobardiae exsiccati, sive Mycetum Specimina in Longobardia collecta exsiccata et speciebus novis vel criticis iconibus illustrata.* Pavia.
1892. *La distruzione delle Crittogame dannose.* In Agricolt. Ital., Firenze.
» *Contribuzione alla micologia lombarda.* Atti d. Istit. bot. d. Pavia, vol. III, Milano, con 2 tav. litogr.
1893. *Sopra un microrganismo zimogeno della Durra.* In Agricolt. Ital. Firenze, con figure nel testo.
» *Il corpo centrale dei fiori maschili dei* « Buxus ». In Malpighia, Genova, con 1 tav. litogr.
» *Une maladie des Citrons.* In Revue Mycolog., Toulouse, con 1 tav. litogr.
» *Intorno alla morfologia e biologia di una nuova specie di* « Hymenogaster ». In Atti d. Istit. bot. d. Pavia, vol. IV, Milano, con 1 tav. litogr.
» *Di alcuni Funghi parassiti dei cereali* (Traduz. dal tedesco). Jesi, con 1 tav.
» *Ulteriore contribuzione alla micologia lombarda.* Atti d. Istit. bot. d. Pavia, vol. IV, Milano, con 1 tav. litogr.
1894. *Parassitismo vegetale.* Estr. dal Dizionario di Agricoltura del Vallardi. Milano.
» *La brunissure de la vigne en Italie.* Revue internat. de Vitic. et d'Oenolog., Macon.
» *Nuova stazione della* « Solidago serotina » AIT. In Malpighia. Genova.
» *Aperçu sommaire de quelques maladies de la vigne parues en Italie en 1894.* Revue internat. de Vitic. et d'Oenol., Macon.
1895. *Ueber die* « Heterodera radicicola » (GREEF) MÜLLER *verursacten Wurzelknollen an Tomaten.* Zeitschr. für Pflanzenkrankh. Stuttgart, con 1 tav. litogr.
» *Intorno alla morfologia ed allo sviluppo degli Idioblasti delle Camelliee.* Atti d. Istit. bot. d. Pavia, vol. IV, Milano, con 1 tav. cromolitogr.
1896. *Di una nuova Ciperacea per la flora europea* « Cyperus aristatus » ROTTB. *var.* « Böckeleri » CAV. Ibid., Milano, con 1 tav. litogr.
» *Ipertrofie ed anomalie nucleari in seguito a parassitismo vegetale.* Pavia, con 1 tav. litogr.
» *Contribuzione allo studio del marciume delle radici e del deperimento delle piante legnose in genere.* Le stazioni sper. agr. ital. Modena, con 2 tav. in fototip.
» *Fungi Longobardiae exsiccati.* Pugilli I–V (250 spec.) cum icon., Ticini Regii.

1897. *In ricordo di* Filippo TOGNINI. Malpighia, Genova.

» *Funghi mangerecci e funghi velenosi.* Milano, Manuale Hoepli, con 43 tav. cromolitogr., 1 zincotip. e 11 inc. nel testo (di questo manuale si ebbe, nel 1919, una seconda edizione).

» *Intorno alla eziologia di alcune malattie di piante coltivate.* Le staz. sper. agr. ital. Modena.

» *Ueber eine neue Pilzkrankheit der Weisstanne.* Zeitschr. für Pflanzenkrankh., Stuttgart, con tav. litogr.

» *Contributo alla conoscenza delle Podaxineae* « Elasmomyces Mattirolianus » CAV. Malpighia, Genova, con tav. litogr.

» *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili, essiccati, delineati e descritti.* Fasc. I–XII (300 sp.), Pavia, 1897 in collab. col Prof. G. BRIOSI.

» *Malattie crittogamiche dei pesci.* Giorn. ital. di pesca ed acquicoltura. Roma.

» *Intorno ad alcune strutture nucleari.* Atti d. Istit. bot. di Pavia, N. Serie, vol. V, Milano, con 2 tav. litogr.

1898. *Rassegna dei principali casi fitopatologici studiati nel Laboratorio di Storia Naturale del R. Istituto forestale di Vallombrosa.* Boll. d. Not Agrarie d. Minist. d. Agricolt., N. 11, pag. 435.

» *I tubercoli radicali delle Leguminose.* Italia Agricola. Piacenza, con 1 tav. in zincotipia e inc. nel testo.

» *Di due microrganismi utili per l'agricoltura.* Bull. Soc. bot. ital. Ottobre.

» *Ricerche sullo sviluppo del frutto della* « Thea chinensis ». *Comunic. prevent.* In Bull. Soc. bot. ital. Dicembre.

» *Tumori di natura microbica nel* « Juniperus phoenicea ». Boll. Soc. bot. ital. Dicembre.

1899. « Lilium villosum » (PERONA) CAV. *Nuova Liliacea della Flora Alpina.* Malpighia, con 1 tav. e zincotipie nel testo.

» *Studi sul Thè. Ricerche intorno allo sviluppo del frutto della* « Thea chinensis » SIMS. Atti d. Istit. bot. di Pavia. N. Serie, vol. V, con 6 tav. litogr.

» *Le recenti investigazioni di* Harold WAGER *sul nucleo dei Saccaromiceti.* Recensione in Bull. Soc. bot. ital. Gennaio.

» *I nuclei delle Entomophthoreae in ordine alla filogenesi di queste piante.* Bull. Soc. bot. ital. Febbraio.

» *Osservazioni di* A. H. TROW *sulla biologia e citologia di una varietà di* « Achlya Americana ». Recensione in Bull. Soc. bot. ital. Aprile.

» *Oogenesi nel* « Pinus Laricio ». *Osservazioni sulla fecondazione e l'embriologia di questa specie per* C. J. CHAMBERLAIN. Recensione in Bull. Soc. bot. ital. Maggio.

1899. « Tubercolina Sbrozzii » SACC et CAV. *parassita della* « Vinca major ». Nuovo Giorn. bot. ital. N. S., vol. VI, Luglio, con 1 tavola.

» *Micocecidi fiorali del* « Rhododendron ferrugineum » L. Malpighia, vol. VIII, con tav.

» *Di una nuova Laboulbeniacea,* « Rickia Wasmannii » CAV. Ibid. vol. XIII, con tav.

» *Osservazioni citologiche sulle Entomophthoreae.* Nuovo Giorn. bot. ital. N. Ser., vol. VI, Ottobre, con 2 tav.

» *Fioritura tardiva in* « Gentiaua acaulis ». Bull. Soc. bot. ital. Ottobre.

1900. « Arcangeliella Borziana » CAV. *Nuova Imenogasterea.* N. Giorn. bot. ital. N. Ser., vol. VII, con tav.

» *Le cinesi polliniche nelle Gigliacee. Recensions di una Memoria di* V. GRÉGOIRE *apparsa nella rivista* « La Cellula » (T. XVI, fasc. II). In Bull. Soc. bot. ital. Giugno.

» STEVENS, F. L., *The compound Oosphere of* « Albugo Bliti ». Recen. in Nuovo Giorn. bot ital. N. Ser., vol. VII.

» *Manipolo di Funghi di Terracina,* in coll. con G. BRESADOLA. N. Giorn. bot. ital. N. Ser.

» *Funghi di Vallombrosa. I Contrib.* in collab. con P. A. SACCARDO. Ibid. con incisione nel testo.

» *Addenda ad Floram Sardoam.* Bull. Soc. bot. it. Ottobre.

» *Voti e proposte per una flora crittogamica italiana.* Ibid. Ottobre.

» *Di un nuovo acarocecidio della* « Suaeda fruticosa ». Ibid. Dicembre.

» *Oogenesi nell'* « Abies pectinata ». Ibid. Dicembre.

» *La Tubercolosi della Vite.* Italia Agricola, Dic. Piacenza, con 1 tavola.

1901. M. V. DUCOMET, *Recherches sur la brunissure des végétaux* (Annales de l'Ecole nationale d'agricolture de Montpellier). Recensione in N. Giorn. bot. ital., N. Ser., vol. VIII.

» *Curve paratoniche ed altre anomalie di accrescimento nell'* « Abies pectinata ». Le staz. agr. sper. ital. vol. XXXIV, con fig. nel testo.

» *L'Orto botanico di Cagliari.* Nuovo Giorn. bot. ital. N. Ser., vol. III.

» *La vegetazione della Sardegna meridionale.* Ibid. vol. VIII, con 2 tav.

» W. ARNOLDI. *Beiträge zur Morphologie der Gymnospermen. III Embryogenie von* « Cephalotaxus Fortunei ». In Flora, 87 Bd., Heft. I ». Recensione in Nuovo Giorn. ital. N. Ser., vol. VIII.

» *Eteroginia nell'* « Ephedra campylopoda ». In Bull. Soc. bot. ital., Febbraio.

1901. *Funghi di Vallombrosa.* Contr. II, in collab. con BRESADOLA. N. Giorn. bot. ital. N. Ser., vol. VIII.

» *Di una interessante forma di* « Narcissus papyraceus » *della Sardegna.* Bull. Soc. bot. ital., Febbraio.

» A. TROTTER e C. CECCONI. *Cecidotheca italica o raccolta di Galle italiane determinate, preparate ed illustrate.* Fasc. I-II. Recensione in Nuovo Giorn. bot. ital., N. Ser., vol. VIII.

» *Influenza di minime eccezionali di temperatura sulle piante dell'Orto bot. di Cagliari.* Boll. Soc. bot. ital., Aprile.

» COULTER J. e CHAMBERLAIN CH. J. *Morphology of Spermatophytes.* Recensione in N. Giorn. bot. ital., N. Ser. vol. VIII.

1902. *Resistenza fisiologica del* « Michrocholeus chtnoplastes », THUR. *a soluzioni anisotoniche.* Nuovo Giorn. bot. ital. N. Ser., vol. IX, con tav.

» *Ricerche sulla fecondazione ed embriogenia dell'* « Ephedra campylopoda », in collab. con G. ROGASI. Atti Congr. bot. di Palermo.

» *Ricerche crioscopiche sui vegetali. Nota preliminare.* Ibid.

» *Breve contribuzione alla conoscenza del nucleolo.* Bull. Soc. bot. ital. Giugno.

» *Di alcuni miceti nuovi o rari della Sicilia orientale.* Ibid., Dicembre.

» « Riccoa aetnensis », CAV. *Nuovo micete dell'Etna.* Atti Accad. Gioenia d. Sc. Nat. Catania, vol. XVI, con incisione nel testo.

» *Citiso di Virgilio* (« Medicago arborea ») *caduto in oblio.* Estratto dal Giorn. « L'Agricoltura ».

1903. A. N. BERLESE. (*Necrologio*). Annales Mycologici, vol. I.

» « Riccoa aetnensis », CAV. *Nouveau genre de champignon du Mont Etna.* Annales Mycologici Berlin, vol. I. (Riass.).

» *Intorno alla « Ruggine bianca » dei limoni.* Atti Acc. Gioenia di Sc. Natur. di Catania, con tav. (in collabor. con N. MOLLICA).

» *Intorno alla opportunità di tentare delle colture alpine sull'Etna.* Boll. dell'Acc. Gioenia di Catania, Marzo.

» *Novità micologiche siciliane.* Bull. Soc. bot. ital. Aprile.

» *L'agente della galla della Rosa Serafini.* Ibid., Aprile.

1904. *Colture alpine sull'Etna.* Ibid., Marzo.

» *Una visita ad alcuni giardini alpini.* Ibid., Marzo.

» *Sull'ornitofilia del* « Melianthus major », L. Ibid. Marzo.

» *Sulla germinazione del polline nelle* « Ephedra ». Boll. Acc. Gioemia d. Sc. Nat. Catania, Maggio.

» *Un ritratto ed una necrologia di* Giuseppe MASSARA. Bull. Soc. bot. ital., Giugno.

» *Note floristiche e fitogeografiche di Sicilia, I-III.* Ibid. Ottobre.

1904. *Note floristiche e fitogeografiche di Sicilia, IV - VI.* Ibid. Dicembre.

» *A' propos d'une remarque de* Mr. Franz v. HÖNEL. Annal. mycolog., vol. II, Berlin.

1905. *Esperimenti di colture alpine e prove di rimboschimento nel versante meridionale dell'Etna.* Boll. Uff. d. Minist. di Agr. Ind. e Comm., Gennaio.

» *Un' interessante graminacea* « Stenotaphrum americanum », SCHR. Boll. Soc. di Agric. ital., Marzo.

» *Commemorazione di* Federico DELPINO. Bull. Acc. Gioenia di Catania, Maggio.

» *Note floristiche e fitogeografiche di Sicilia, VII.* Bull. Soc. bot. ital. Maggio.

» *Causeries mycologiques.* Ann. Mycol. Berlin.

» *Risultati di una serie di ricerche crioscopiche sui vegetali.* Contribuz. di Biol. veg. Palermo, con 2 tav.

» *Gussonea. Giardino alpino sull'Etna.* N. Giorn. bot. ital., N. S., vol. XII, con incis. nel testo.

» *Bacteriosi del Fico.* Atti Acc. Gioenia d. Sc. Nat. d. Catania, vol. XVIII, 1 tav.

» *Influenza del coperto di neve sullo sviluppo della* « Scilla bifolia ». N. Giorn. bot. ital., N. S., vol. XII, con tav.

» *Necrologia di* Federico DELPINO. Annuario della R. Univ. di Napoli.

1906. *Alcune osservazioni sulla* « Dunaliella salina », (DUN) TEODORESCO, *delle Saline di Cagliari,* in Rend. d. R. Acc. di Sc. Fis. e Nat. di Napoli, Dicembre, con fig. nel testo.

» *Avanzi di tronchi di Abete bianco nell' alto Appennino emiliano.* Mem. d. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, con 1 tav.

» *Ricerche intorno al ciclo evolutivo di una interessante forma di* « Pleospora herbarum ». In collab. con N. MOLLICA. Atti Acc. Gioenia di Catan., vol. XIX, 2 tav.

1907. *I nuovi orizzonti della botanica.* (Discorso per la solenne inaugurazione degli Studi in Napoli). Ibid.

» *La* « Clematis campaniflora » BROT., *nell' Italia Meridionale.* N. Giorn. bot. it., N. S., vol. XIV.

1908. *Intorno agli effetti dell'azione irritante delle Cocciniglie nei tessuti assimilatori.* Rend. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, Gennaio.

» *La minacciata soppressione dell'Istituto forestale di Vallombrosa.* Agric. Moderna, Milano.

» *Una rivendicazione di proprietà di alcune ricerche scientifiche.* Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, Aprile.

» *Ancora dell'Istituto forestale di Vallombrosa.* Agric. Moderna, Milano.

1908. *Danneggiamenti della* « Liparis dispar » *alle Sughere di Sardegna*. Riv. di Patol. Veg. Pavia.

» *Riforma degli Studi botanici in Italia*. (Relazione presentata al Congresso dell'Associazione pel progresso delle Scienze). Firenze. Estr. dall'Univ. Italiana, vol. VIII.

» *Un'escursione botanica in Sardegna*. Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli.

» *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*. Fasc. XIII-XVII. Pavia. In collab. con G. BRIOSI.

1909. *Nuove essenze forestali da introdursi in Italia*. Atti del Congr. Forestale di Bologna.

» *Propaggini naturali nella* « Cryptomeria japonica », DON. *var.* « elegans ». Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, con 1 tav.

» *Alcune ricerche intorno all'azione del vento sullo sviluppo delle piante*. Ibid. con 1 tav.

1910. *Il Giardino alpino di Montevergine* (*Tenorea*). Boll. Soc. d. Natur. in Napoli, con incis. nel testo.

» *La Vegetazione degli Astroni*. VIII Congresso Zoolog. Naz. Napoli.

» *Celebrazione del Centenario del R. Orto botanico di Napoli*. (Relazione con note bibliografiche ed illustrative). In Bull. dell'Orto bot. di Napoli, T. III.

» *Cenni sul R. Orto botanico di Napoli*. Ibid. con fotoincisioni e 1 tav.

1911. *Bacteriosi del Gaggiolo* « Iris pallida », LAM.; Bull. Soc. bot. ital., Giugno.

» *Chimere settoriali negli Agrumi*. Ibid. Dicembre.

1912. *Tuberizzazione di radici in* « Scilla bifolia ». Rend. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, con incis. nel testo.

» *Esplorazioni botaniche in Basilicata*. Estr. dal Bull. dell'Orto bot. di Napoli, vol. III, con incis. nel testo e 1 tav.

» *Pro botanica italiana*. Bull. Soc. bot. ital., Dicembre.

1913. *Di una nuova malattia del Castagno*. Riv. di Patol. Veg. Pavia, con 2 incis. nel testo.

» *Novità floristiche della Tripolitania*. Bull. del R. Orto bot. di Napoli, T. IV, in collab. con A. TROTTER.

» *Sopra alcuni* « Lolium » *della Tripolitania*. Ibid.

» *Contributo alla Flora del Terminillo* (*Abruzzo*). Ibid. con 4 tav., in collab. con L. GRANDE.

» *Casi di partenocarpia nelle Gymnospermae*. Bull. Soc. Bot. ital., p. 179.

» *La Tripolitania Settentrionale*. (Studi complementari e illustrativi della Commissione governativa ecc. Parte botanica). vol. I-II. Roma.

1914. *Gita a Faito di Castellammare di Stabia.* L'Alpe. Rivista forestale ital., Firenze, con incis. nel testo.

» *La vegetazione della Tripolitania e la utilizzazione economico-agraria della nuova Colonia.* Atti del R. Istituto di Incoraggiamento di Napoli, con 6 tav.

» Antonio IATTA. (Commemorazione). In Boll. d. Soc. d. Naturalisti in Napoli, Aprile.

» *Inaugurazione del busto ad Orazio* COMES. In Annali della R. Scuola Sup. di Agr. di Portici, vol. XII, Portici.

1915. *Paesaggi e costumi di Tripolitania.* In Natura. Riv. di Sc. Nat., vol. VI, con 22 incis. nel testo.

» Ottavio MORISANI. (Necrologio). In Atti dell'Acc. Pontaniana, vol. XLV.

1916. *Esiste pedogenesi nelle piante?* In Rend. d. R. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, Aprile.

» *Sulla resistenza delle piante all'avvizzimento.* Ibid. Giugno in collab. con R. PARISI.

» *Gli Orti Forestali della Pro-Montibus di Napoli.* Portici.

» *Di alcune piante naturalizzate nelle provincie napoletane.* Boll. d. Soc. d. Naturalisti in Napoli.

1917. *L'alberatura delle strade, delle piazze, dei giardini.* (Relazione alla Commiss. per la difesa dei monumenti, del paesaggio e dell'estetica. Napoli, incis.

» Orazio COMES. (Necrologia). Rend. d. R. Acc. d. Sc. Fisic. e Mat. di Napoli, vol. XXIII.

» Fortunato PASQUALE (Necrologio). Bull. dell'Orto bot. d. R. Univ. di Napoli, T. V, con ritratto.

1918. *In memoria di tre Botanici Napoletani.* Bull dell'Orto bot. della R. Univ. di Napoli, T. V, con ritratti.

» *Sulla necessità della coltura di piante medicinali in Italia.* Atti del R. Istituto d'Incorag.

» *Produzione di gomma arabica dall'* « Acacia horrida ». Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli.

» Achille TERRACCIANO. (Commemorazione). In Boll. Soc. Nat. in Napoli, con ritratto.

1919. *Mutazioni e prodotti di scissione nel* « Ricinus communis ». Rend. d. R. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli.

» *Le piante industriali che si potrebbero coltivare nell'ora presente.* Atti del R. Istit. d'Incorag. di Napoli.

1920. *Di un indirizzo tecnologico da darsi alla selvicoltura.* Atti del R. Ist. d'Incorag. di Napoli.

» *Commemorazione del Socio* Pier Andrea SACCARDO. (Letta all'Accademia Pontaniana nella tornata del 21 Marzo).

1921. Odoardo BECCARI. (Cenno commemorativo). In Boll. Soc. Afric. d'Italia.

1921. *La Canfora italiana.* n Rivista italiana delle Essenze e Profumi. Milano.

» *Botanica per le Scuole secondarie di* P. BACCARINI, (2ª Ediz. riveduta e ampliata da F. CAVARA). Milano Dr. F. Vallardi, con 295 fig. nel testo (di questo trattato fu pubblicata un'altra edizione, con molte aggiunte originali, nel 1926).

» *Il problema tecnico-economico delle Piante medicinali, aromatiche e da essenze.* Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli.

» *La coltura dell'albero della Canfora.* Comunic. al Congresso di arboricoltura tenutosi in Napoli, Settembre.

» *Di un'ibrido del Lauro-canfora.* Rend. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, con incis.

1922. (Recensione). POLLACCI G. e NANNIZI A. *I miceti dell'uomo e degli animali.* In Rivista di Biologia, vol. V, fasc. II.

» (Recensione). *Relazione sul primo triennio di vita della Stazione Agraria Sperimentale di Bari.* In Le Stazioni sper. Agr. Ital., vol. LV, Modena.

» Nicola TERRACCIANO, *Botanico Napoletano.* In Boll. Soc. d. Natur. in Napoli, con incis. nel testo.

» *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili.* Fasc. XVIII-XIX. Pavia, in collab. con G. POLLACCI.

» *La pianta da The.* Boll. Ass. it. pro Piant. medic.

» Antonino BORZÌ. (Cenno necrologico), in Agricoltura Coloniale, Firenze, con ritratto.

» Michele GEREMICCA. (Commemorazione). Boll. Soc. d. Natur. in Napoli, con ritratto.

» *La Stazione sperimentale delle industrie delle essenze degli Agrumi in Reggio Calabria.* Atti del R. Istituto d'Incorag. di Napoli.

» *Le basi dell'industria delle Piante medicinali in Italia.* Relazione fatta al III Congresso nazionale per le industrie sanitarie, Napoli, Settembre 92.

» *Sulla coltivazione del* « Papaver somniferum » nell' Orto bot. di Napoli (in collab. con il Prof. CHISTONI). Atti del III Congresso naz. delle Industr. Sanit., Napoli.

» *Danneggiamenti delle Termiti a piante diverse.* Rend. d. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, con tav.

» *A proposito di Riforma Universitaria e di Scienze biologiche.* Estr. dalla Riv. di Biol. Roma, vol. IV, fasc. VI.

1923. *Di alcune piante nuove e rare della Cirenaica.* Estr. dal Bull. d. Soc. bot. ital., Gennaio.

» *Fatti di correlazione e ormoni nei vegetali.* Comunic. fatta al Congresso della Società Italiana pel Progresso delle Scienze. Catania.

1923. *Fecondazione a distanza in* « Ginkgo biloba » *e in* « Araucaria Bidwilli », HOOK. Bull. d. Soc. del Naturalisti in Napoli, vol. XXXV.

» *Condizioni fisio-fitografiche della Sila.* (Relazione per la Commissione del Parco Nazionale della Sila). Giornale forestale, Dicembre, Roma.

1924. *Di una infezione crittogamica del Lupino* « Mastigosporium lupini », (SOR.) CAV. Estratto dalla Rivista di Patol. veget., anno XIV, Pavia.

» (Recensione). RIVERA V. *Il problema agronomico nel Mezzogiorno d'Italia.* In Rivista di Biologia, vol. VI, fasc. IV–V, Roma.

» Francesco BALSAMO. (Commemorazione). In Boll. d. Soc. Naturalisti in Napoli, vol. XXXVI, Ser. II.

» *L'Opera botanica ed agraria di* Antonino BORZÌ. Atti d. Soc. Agronomica Ital. Aquila.

» *La* « Salvia Sclarea », L. *quale pianta oleifera.* Bull. d. Assoc. Pro–Piante Medicinali, aromatiche ecc., Milano.

» *Una Salvia da essenza della Cirenaica* (« Salvia spinosa »). Profumi Italici, Febbraio.

» *La* « Meriandra benghalensis », (ROXB.) BENTH. *dell' Eritrea.* Rivista ital. delle Essenze e Profumi. Febbraio Milano.

» *Il* « Lophantus anisatus », BENTH. *e la sua essenza.* Ibid. Dicembre.

» *Alcuni risultati di incroci in Conigli.* (Comunic. verb. del 13 Luglio 1924), in Bull. Soc. d. Natur. in Napoli, vol. XXXVI.

» *Di una discendenza sterile nell'* « Iris pallida », LAM. Ibid., Agosto.

» *Nuovi risultati della coltura del* « Papaver somniferum », L. *nel R. Orto botanico di Napoli.* Atti del R. Ist. d' Incorag. con fig. nel testo (in collab. con il Prof. CHISTONI).

1925. *Atrofia fiorale in* « Phoenix dactilifera » *di Cirenaica.* Rend. delle R. Acc. dei Lincei.

» *A proposito dell' essenza di* « Santolina Chamaecyparissus », LINN. *della Cirenaica.* Rivista italiana delle Essenze e Profumi, Anno VII, N. 1, Milano.

» *Discorso pronunziato in occasione dell'inaugurazione del busto del Prof.* G. BRIOSI *nel Giardino Botanico di Pavia, il 28 Maggio.* Bull. Soc. Bot. Ital.

» *Intorno alla legge sugli stupefacenti.* Atti del R. Ist. d' Incorag. Ser. VI, vol. 77, Napoli.

» « Mauginiella Scaettae », CAV. *Nuovo parassita della Palma da datteri.* Bull. d. Orto bot. d. Napoli, vol. VIII, con tav.

» *Altre piante rare o nuove della Cirenaica.* Boll. d. Soc. bot. ital. Maggio, (in collab. con Loreto GRANDE).

1925. *La Flora della Libia.* Atti della Soc. ital. pel Progresso delle Scienze. Pavia, con 2 tav.

» *Il Lauro Canfora e sua coltura in Italia e Colonie.* L'Agric. Coloniale, Anno 19, con fotogr. nel testo.

1926. *La ibridazione del* « Papaver somniferum » *in relazione al titolo di morfina dell'Oppio.* Rend. d. R. Acc. dei Lincei, ser. 6, vol. 3, (in collab. col Prof. A. CHISTONI).

» *Rapport au Conseil de la Société des Nations, de la Commission d'Enquête sur la production de l' Opium en Perse.* Genève. Relaz. per la parte botan.-agron. per F. CAVARA.

1927. *Paesaggi e Alpinismo.* In Club Alpino Italiano, vol. XLVI, N. 1-2.

» *Il culto dei fiori in Persia.* Rivista Ital. delle Essenze e Profumi, Anno, IX, N. 2, Febbraio.

» *Piante nuove e rare della Libia.* (IV Contributo). Boll. d. Orto bot. di Napoli, T. IV, fasc. I, Novembre.

» *Per il Bosco del Gariglione.* Boll. d. Soc. d. Nat. in Napoli, vol. XXXIX, Ser. II, (Comunic. verbale).

1928. *Le piante aromatiche nel «Libro dell'agricoltura» di* IBN-AL-AWAM *del XII Secolo.* Rivista ital. delle Essenze e Profumi. Anno IX, N. 8, Milano.

» *La Stazione sperimentale per le Piante officinali.* Riv. ital. d. Essenze e Profumi, Anno X, N. 4, pag. 64, Aprile e N. 7, pag. 89, Luglio.

» *Piante raccolte in un viaggio in Persia (Marzo-giugno 1926)* (I Contribuzione). Nuovo Giornale botan. Ital., N. Ser., vol. XXXIV, con cartina dell'itinerario.

1929. *Sul contenuto in morfina dell'oppio di alcuni ibridi di* « Papaver somniferum », L.; Rend. R. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, Ser. IV, vol. XXXV.

» *L'Agricoltura in Persia.* L'Agricoltura Coloniale, Anno XXII, Num. 7.

» *In Memoria del Prof.* LOPRIORE Giuseppe. Bull. d. Orto bot. d. Univ. di Napoli, T. IX, fasc. II.

» *Bullettino dell'Orto botanico della R. Università di Napoli.* T. II-IX, Napoli, 1910-1929.

*
* *

Titoli onorifici e accademici.

Socio della Società Geologica Italiana e della Società Botanica, della quale fu vice-presidente.

Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Socio corrispondente della R. Accademia dei Lincei.

Socio corrispondente della R. Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti di Palermo.

Socio effettivo dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania.

Socio ordinario della R. Accademia di Scienze Fisiche e Naturali in Napoli, della quale fu vice-presidente.

Socio ordinario del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli.

Socio ordinario della R. Accademia Pontaniana di Napoli, nella quale fu presidente di classe.

Presidente della Società dei Naturalisti di Napoli.

Socio onorario della Societad Cientifica « Antonio Alzato » di Mexico.

Socio corrispondente della Deutsche Botanische Gesellschaft di Berlin.

Socio corrisp. della American Genetic Association di Washington.

Finito di stampare il 28 febbraio 1931.

Ricerche sulla reazione istogena negli etero-trapianti neoplastici

del socio

C. Guerriero

(Con la tav. 4)

(Tornata del 24 novembre 1930)

È ben noto che l'innesto di tumori negli animali può attecchire solo se l'animale ricettore appartiene alla stessa specie di quella del datore; inoltre, esistono delle razze di animali dotate di una resistenza naturale nelle quali anche l'omoinnesto fallisce.

La natura dei fattori che determinano la resistenza dell'organismo all'innesto neoplastico eterologo, o a quello omologo nelle razze naturalmente resistenti, ha da tempo interessato vivamente gli studiosi di oncologia sperimentale e resta tuttora oggetto di discussione. Le principali ipotesi formulate a tale riguardo attribuiscono la maggiore importanza ora al bisogno di sostanze nutritive speciali per l'accrescimento del tumore (*teoria atreptica dell'*Ehrlich), ora alla formazione dello stroma (Russel), ora alla reazione cellulare (Murphy). L'Ehrlich [1]), nelle sue classiche esperienze — a zig-zag — innesta ad un ratto un pezzo di sarcoma di topi; si sviluppa un piccolo nodulo che si necrotizza dopo 7–10 giorni. Se si innesta tale nodulo direttamente in un altro ratto non si verifica alcun sviluppo neoplastico; se, invece, il nodulo viene da prima riportato nel topo e poi di

[1]) Ehrlich — Arb. K. Inst. Exp. Therap., n. 1, p. 77, 1905.

nuovo nel ratto, esso si sviluppa modicamente durante circa una diecina di giorni e poscia si necrotizza. L'EHRLICH ritiene che l'innesto neoplastico ha bisogno, per svilupparsi, di trovare nei tessuti dell'animale ospite un terreno nutritivo specifico, la cui assenza, nel caso dell'eteroinnesto, ne determina la necrosi. L'innesto di tumori di topi si svilupperebbe per una diecina di giorni al più nel ratto per il fatto che esso conterrebbe una quantità di principi nutritivi sufficienti a permettere un inizio di sviluppo. Questa interpetrazione dei risultati delle esperienze — a zig-zag — viene condradetta dei risultati delle culture *in vitro* di cellule neoplastiche; queste si sviluppano rigogliosamente su plasma ed estratto embrionario eterologhi, mentre conservano la proprietà di svilupparsi solo nel loro ospite abituale se il contenuto della cultura viene inoculato negli animali, anche dopo un lungo periodo di sviluppo in ambiente eterogeneo *in vitro*

Secondo il RUSSEL [1], l'insuccesso dell'innesto sarebbe dovuto al fatto che l'ospite non fornisce stroma alle cellule neoplastiche.

Secondo il MURPHY [2], la reazione linfocitaria sarebbe il mezzo messo in opera dall' organismo per impedire l' attecchimento dell' innesto. Egli ottenne l' attecchimento di innesti eterologhi nelle membrane dell'embrione di pollo.

La questione è stata in questi ultimi anni rimessa in discussione in seguito alle ricerche del SHIRAI [3], il quale riuscì per primo ad ottenere l'attecchimento di eteroinnesti neoplastici nel cervello. I risultati del SHIRAI furono confermati da MURPHY e STURM [4], da HARDE [5] e da CLAUDE [6], mentre il GHEORGIU [7], non riuscì ad ottenere risultati nettamente positivi. La ragione della ricettività del tessuto cerebrale all'eteroinnesto neoplastico non ha ancora ricevuto una dimostrazione precisa. Vengono

---

[1]) RUSSEL — Report. Imp. Canc. Res. Fund., 1908.
[2]) MURPHY — Monogr. Rockefeller Inst., n. 22, 1926.
[3]) SHIRAI — Jap. med. Word, p. 14, 15, 1921.
[4]) MURPHY et STRUM — J. exp. Med., t. 38, p. 183, 1923.
[5]) HARDE — C. R. Soc. biol., t. 98, p. 577, 1928.
— — Annales de l'Institut Pasteur, t. XLII, n. 10, p. 1259, 1928.
[6]) CLAUDE — C. R. Soc. biol., t. 99, p. 650, 1928.
[7]) GHEORGIU — C. R. Soc. biol., t. XCII, p. 505, 1925.

messi in causa: la speciale consistenza del cervello che permetterebbe la crescenza iniziale del tumore con una piccola quantità di stroma, l'abbondanza della vascolarizzazione, la lentezza e la minore intensità delle reazioni difensive e la natura chimica del tessuto nervoso.

Da nostre precedenti esperienze, fatte in collaborazione col CALIFANO [1]), risulta che negli eterotrapianti di tessuto muscolare nel cervello la reazione istogena è più intensa che nell'autotrapianto; tuttavia anche in quest' ultimo noi osservammo una importante reazione.

Le presenti ricerche sono state istituite allo scopo di studiare l'importanza della reazione istogena nella resistenza dell'organismo all'eteroinnesto neoplastico. Abbiamo, pertanto, in una prima serie di esperienze, praticato l' innesto di tumori di topo nel cervello di ratto. In una seconda serie, abbiamo innestato pezzi di tumore di topo e di ratto in una cavità articolare del ginocchio di conigli. In una terza serie di esperienze abbiamo praticato l'eteroinnesto di tumori di topo nel sottocutaneo del ratto e di tumore di ratto nel sottocutaneo di conigli. Alcuni di tali innesti venivano avvolti in un sacco di collodion.

I. GRUPPO.

Eteroinnesto di tumori di topo nel cervello di ratto.

Ci siamo serviti di un sarcoma melanotico del topo (Istituto del Cancro di Londra) e dell'adenocarcinoma del topo. Abbiamo inoculato il materiale neoplastico nel cervello, impiegando una fine sospensione neoplastica in H_2O fis. ster. e iniettandone piccole quantità nella massa cerebrale, per mezzo di una siringa. Le iniezioni venivano fatte a differenti livelli, dopo aver perforato l'osso, in corrispondenza di un bordo orbitale posteriore ed avere approfondato l' ago nella sostanza cerebrale. Nei ratti inoculati con sarcoma melanotico del topo su 15 animali sopravvissuti all'operazione in 7 si sviluppò un tumore intracerebrale. Nei ratti inoculati con adenocarcinoma del topo su 13 animali sopravvis-

---

[1]) CALIFANO e GUERRIERO — Riv. di Patol. sper., vol, I, p. 474, 1926.

suti all'inoculazione in 4 si sviluppò un tumore intracerebrale. Il cervello degli animali fu osservato da 10 giorni a 6 mesi dopo l'inoculazione. Due ratti inoculati con sarcoma melanotico del topo sopravvissero 6 mesi, presentando ciascuno un tumore intracerebrale di notevoli dimensioni. I tumori si presentavano forniti di uno stroma scarsissimo e gli elementi cellulari avevano dimensioni più grandi che d'abitudine. Alla periferia del nodulo neoplastico, nettamente delimitato dal tessuto nervoso circostante, quest'ultimo presenta una maggiore ricchezza di nuclei che hanno i caratteri dei nuclei della nevroglia. Per una breve estensione i neuroni della zona peritumorale appaiono in degenerazione. Degli esili vasi neoformati partenti dai vasi del tessuto nervoso circostante penetrano nel tessuto neoplastico. Essi si presentano spesso circondati da un discreto numero di linfociti. Nei casi in cui nessun tumore si sviluppò, nella sede dell'inoculazione il tessuto nervoso presenta nei primi giorni una notevole infiltrazione linfocitaria ed una discreta quantità di corpi granulo-grassosi di origine microgliale. Ad epoche più avanzate, si osserva nella sede di inoculazione una ricca invasione di macrofagi. Tali elementi sono di solito di grandi dimensioni, hanno una forma ovalare o rotondeggiante e sono carichi di detriti cellulari e di fitti granuli di pigmento nei casi in cui si era inoculato il sarcoma melanotico. Tali elementi hanno una doppia origine. Alcuni, e sono la più gran parte, provengono chiaramente da cellule avventiziali; altri, meno numerosi, provengono dall'oligodendroglia. Essi assumono spesso l'aspetto di corpi granulo-grassosi, ma non presentano mai il polimorfismo che si suole osservare negli elementi derivanti dalla microglia. Talora i ventricoli laterali si presentano fortemente dilatati ed invasi da numerosi elementi che hanno ugualmente le caratteristiche dei corpi granulo-grassosi. Tali elementi permangono lungo tempo nel tessuto nervoso; dopo 5 mesi abbiamo osservato dei grandi macrofagi carichi di pigmento.

II. Gruppo.

Eteroinnesti in cavità articolare.

Lo scopo di tali esperienze è stato quello di studiare il comportamento dell' eterotrapianto in condizioni ravvicinabili a quelle della cultura *in vitro*, allo scopo di poter separare, nei limiti del possibile, la reazione cellulare da un'eventuale reazione umorale. Un frammento di sarcoma melanotico o di adenocarcinoma del topo o di sarcoma di Jensen veniva introdotto con tutte le cautele di asepsi in una cavità dell' articolazione del ginocchio di coniglio, attraverso una piccola incisione, praticata in corrispondenza di un solco pararotuleo. In alcuni casi il frammento introdotto nell' articolazione aderisce precocemente alla ferita operatoria della sinoviale. In altri casi, esso si mantiene pressochè libero nella cavità articolare, aderendo, per un' estensione minima, alla superficie della sinoviale, sopratutto per mezzo di lacinie fibrinose. L'innesto presenta uno sviluppo iniziale importante, formando un nodulo di dimensioni variabili. Quando l' aderenza alla superficie sinoviale è precoce ed importante, esso viene vascolarizzato e progressivamente invaso da leucociti, sopratutto polinucleari eosinofili, e da macrofagi, nello stesso tempo che il numero delle cellule neoplastiche viventi diviene sempre più scarso, fino a che di esse non si osserva più traccia dopo 20 giorni Invece, quando il nodulo tumorale non contrae connessioni connettivo - vascolari con l'ospite, esso presenta un accrescimento importante nei primi 15-25 giorni, ma quando ha raggiunto un certo volume comincia a presentare una zona centrale necrotica che si estende progressivamente verso la periferia, che dopo un mese contiene ancora elementi neoplastici ben conservati. Quando la degenerazione ha raggiunto una estensione notevole, comincia ad apparire nel nodulo una infiltrazione leucocitaria, che diviene sempre più intensa nei giorni successivi. Dopo 40 - 45 giorni, il nodulo appare costituito da materiale necrotico infiltrato di leucociti, in prevalenza polinucleari eosinofili.

III. Gruppo.

Eteroinnesti nel sottocutaneo.

Tali innesti furono praticati con sarcoma melanotico e con sarcoma di Jensen nel sottocutaneo del coniglio. I frammenti innestati appaiono completamente necrotici dopo 8 - 12 giorni. Essi vengono invasi rapidamente da abbondanti leucociti polinucleati, da scarsi linfociti e da numerosi macrofagi. Abbiamo avvolti alcuni di tali frammenti in sacchi di collodion prima di innestarli nel sottocutaneo. Il tessuto in tal caso si presenta ugualmente necrotico dopo una diecina di giorni. Ma, se si innesta dopo 15 - 20 giorni il contenuto del sacco in un animale della stessa specie di quella dell' animale dal quale il tumore fu prelevato, si ottiene sviluppo frequente di tumori dello stesso tipo del tumore innestato. Ad epoche più avanzate, tale risultato comincia a divenire raro, ma in un caso un tumore si è sviluppato in seguito ad innesto del contenuto di un sacco di collodion contenente un frammento di sarcoma melanotico del topo e soggiornato durante un mese nel sottocutaneo del ratto.

Conclusioni.

L' eteroinnesto neoplastico intracerebrale può dare una percentuale di risultati positivi, che è però inferiore a quella che danno abitualmente gli omoinnesti degli stessi tumori. Nei casi in cui non si ha sviluppo di tumore si osserva nella sede di inoculazione una notevole reazione cellulare, costituita nei primi giorni da leucociti e da elementi microgliali ipertrofizzati e mobilizzati e ad epoche più inoltrate da macrofagi provenienti da elementi avventiziali e dall' oligodendroglia.

Negli eteroinnesti intraarticolari, quando il frammento innestato prende estese connessioni connettivo - vascolari con la parete, la invasione leucocitaria e macrofagica è precoce; tuttavia l'innesto conserva una vitalità ed un accrescimento più prolungati che nell' eteroinnesto praticato nel sottocutaneo. Quando invece, il frammento innestato resta pressochè libero nella cavità articolare, presenta uno sviluppo ragguardevole, ma, raggiunto un certo volume, per deficienti condizioni nutritive, degenera

progressivamente dal centro verso la periferia; quivi si osservano cellule neoplastiche viventi fino a 40 giorni dopo l'innesto. Iniziatasi la degenerazione del nodulo neoplastico, esso viene invaso dall'infiltrazione leucocitaria.

Negli innesti eterologhi praticati nel sottocutaneo, l'invasione leucocitaria e macrofagica è rapidissima ed intensa; il frammento innestato si necrotizza dopo una diecina di giorni. Quando tali frammenti sono avvolti in sacchi di collodion subiscono ugualmente rapidi processi necrotici, ma restano al riparo dall'invasione leucocitaria e macrofagica. Il materiale contenuto nel sacco di collodion conserva, però, più a lungo che nel caso dell'ordinario eteroinnesto sottocutaneo la proprietà di dare origine a sviluppo di tumori.

Questi fatti depongono per un valore importante della reazione istogena nel determinismo della resistenza dell'organismo all'eteroinnesto neoplastico. La possibilità dell'attecchimento dell'eteroinnesto intracerebrale potrebbe trovare una spiegazione verosimile nella lentezza o scarsezza della reazione istogena nel cervello. È anche probabile che la sede del letto dell'innesto nelle varie zone della sostanza cerebrale abbia una certa importanza nei riguardi della intensità con la quale la reazione istogena può esplicare la sua azione.

Lo sviluppo prolungato di eteroinnesti quasi liberi in una cavità articolare, allo stesso modo che lo sviluppo *in vitro* di cellule neoplastiche in ambiente eterologo, tende a togliere valore ad una eventuale difesa umorale e ad attribuire la più grande importanza alla reazione cellulare.

La rapida ed intensa infiltrazione e la necrosi precoce degli eteroinnesti nel sottocutaneo trovano perfetto riscontro in tale ordine di idee. Il fatto della più lunga conservazione della proprietà di poter determinare lo sviluppo di tumori da parte del materiale neoplastico protetto da una membrana di collodion potrebbe essere ugualmente in rapporto con l'assenza di penetrazione degli elementi cellulari reattivi nell'innesto. La possibilità di produzione di tumori con materiale neoplastico necrotico, d'altra parte, è stata già dimostrata da altre ricerche fatte a scopo e in condizioni differenti; l'interpretazione di tali fatti fuoriesce dai limiti di queste nostre ricerche.

Spiegazione della Tavola 4.

Fig. 1. — Sarcoma melanotico del topo, sviluppatosi nel cervello del ratto. Mesi sei dopo l'inoculazione. Microfotografia Ingr. 5 d.

Fig. 2. — Idem. 150 giorni dopo l'inoculazione. Microfotografia Ingr. 5 d.

Fig. 3. — Tumore sviluppatosi nell'articolazione del ginocchio di coniglio in seguito ad innesto di un frammento di sarcoma di ratto (Jensen) in tale cavità articolare, praticato da un mese. Zona di degenerazione centrale. Si rileva che il tumore non presenta alcuna connessione con la superficie sinoviale, alla quale pertanto aderiva in un punto limitato della sua superficie per mezzo di lacinie fibrinose parzialmente organizzate. Microfotografia Ingr. 19 d.

Fig. 4. — Eteroinnesto praticato come nella figura precedente. Il nodulo sviluppatosi presenta alla sua base una larga connessione con la parete della cavità articolare, di cui non è più visibile in tal punto l'endotelio. Penetrazione di leucociti e di macrofagi nel nodulo. Microfotografia Ingr. 22 d.

Fig. 5. — Macrofagi carichi di pigmento nel cervello di un ratto nella zona in cui 50 giorni prima si era inoculato un tumore melanotico del topo. Microfotografia Ingr. 450 d.

Fig. 6. — Infiltrazione macrofagica e leucocitaria. Forte ingrandimento della fig. 4. Microfotografia Ingr. 600 d.

Finito di stampare il 10 marzo 1930.



GIUSEPPE COLOMBA

Giuseppe Colomba

Commemorazione

del socio

Prof. Gioacchino Viggiani

(Tornata del 21 dicembre 1930)

Permettetemi, o signori, di esprimervi innanzi tutto la mia profonda emozione nel dovere espletare il compito che mi son prefisso, e che gentilmente mi è stato affidato dal Consiglio Direttivo di questa benemerita nostra istituzione, la commemorazione cioè, del mai troppo compianto amico e socio Giuseppe COLOMBA.

E veramente la mesta commemorazione che oggi facciamo del nostro consocio è quanto mai triste e dolorosa, giacchè si tratta di ricordare un nostro giovane amico che, troppo presto e assai tragicamente, fu stroncato sul suo cammino di lavoro e di amore.

Non ho, purtroppo, doti oratorie tali da far rivivere appieno fra noi la figura di Giuseppe COLOMBA; ma cercherò di supplire, trasfondendo in voi parte di quel grande affetto, che, in vita, mi legava all'amico e tutta la stima profonda e sentita che ho sempre avuto per l'indimenticabile estinto.

Chi di noi non ricorda la simpatica figura del povero COLOMBA, così mite, così umana, tanto piena di comprensione e di rettitudine? Come si può aver dimenticato la sua passione per la ricerca e per la scienza, quando si è stati, come me, per quattro anni, suo compagno di studio e di lavoro? Io sento profondamente in questo momento che il mio amico è qui fra noi; che ci segue, che mi aiuta a fare la sua celebrazione con francescana semplicità, così come è stato semplice ed umile in tutta la sua troppo breve vita terrena.

Signori, Giuseppe COLOMBA è stato, innanzi, tutto, un figlio devoto e affettuoso, che ha avuto per la sua povera mamma, sempre, in ogni manifestazione della vita ed in ogni pensiero ed attività, una devozione e un amore che, secondo me, costituiscono il tratto più bello e più saliente della sua vita spirituale! Per la famiglia in genere e per la mamma in ispecie, il nostro Estinto aveva un culto ed una venerazione sovrumana! Ricorderò sempre con mestizia e con grande commozione, quando Giuseppe tornò dalla Calabria lontana per stabilirsi nella nostra provincia. Pareva ringiovanito, tanta era la gioia e la felicità di ritrovarsi vicino alla sua adorata mamma, vicino a colei che per lui rappresentava la sintesi e lo scopo della vita! Povero amico non sapevi certo quale era il destino che ti aspettava nella tua terra natale!

Mi confidava il fratello che, fin dalla sua tenerissima età, Giuseppe sognava di un avvenire bello e prospero, che il suo lavoro e la sua intelligenza avrebbero dovuto conquistare alla sua venerata e veneranda madre! Compensarla delle dure prove e delle traversie subìte per la educazione di noi figli, mi diceva il caro amico, ecco il mio sogno, il mio ideale, la mia certezza di domani!

La sua purezza di animo e di sentimenti, la sua adorazione della natura in tutte le sue manifestazioni di arte e di bellezza, il grande attaccamento alla famiglia e alla religione, non potevano non condurre il nostro caro amico al culto degli studi naturalistici in genere e di quelli biologici in ispecie. Nel giugno del 1919, dopo aver superato brillantemente gli esami di licenza liceale, prescelse gli studi superiori di agraria come quelli che, basandosi sulle scienze naturali e matematiche, riescono a concretare, nella pratica quotidiana, la teoria e l'esperienza pratica della vita.

Ininterrottamente, con una assiduità e con uno zelo, più unico che raro, per quattro anni, ogni mattina, all'alba, si recava da Napoli a Portici dove frequentava le lezioni con amore e con crescente profitto, facendosi apprezzare ed amare da tutti i suoi Maestri e compagni!

Nel 1923 Giuseppe COLOMBA conseguiva, con votazione assai lusinghiera, la laurea in scienze agrarie, trattando nella tesi

di laurea un argomento brillantissimo di genetica vegetale che poi riassunse e pubblicò per la nostra Società, che egli, fin da quando fu ammesso come socio, amò come solo egli sapeva!

Dopo la laurea comincia la sua vita di lotte e di delusioni, delusioni e lotte che non riuscirono però affatto a debellare la forte tempra del giovane, che, immediatamente, inizia la sua attività professionale.

Fin dal gennaio 1923 veniva ammesso come socio ordinario in questa Società, presentando, appena entrato, due lavori che erano già indici delle sue tendenze e della sua passione. Non è mai stato un mistero, infatti, a chi ha vissuto vicino a Colomba, che il povero amico desiderava ardentemente la istituzione di una stazione di orto-frutticultura e fioricultura in questa magnifica Napoli che egli amava con affetto veramente filiale!

Intanto prima ancora che si laureasse, nel 1922, egli fu nominato dall'indimenticabile Maestro Prof. Francesco De Rosa, assistente volontario alla Cattedra di orticoltura nel R. Istituto superiore agrario di Portici, ed in questo laboratorio il caro Colomba rimase fino a qualche mese dopo la laurea. A Portici, sotto la guida del Maestro impareggiabile, egli si perfezionò nella sua prediletta botanica, specializzandosi sopratutto nello studio della coltivazione e del miglioramento dei fiori. Quali fossero i rapporti di affetto e di stima che intercorrevano fra il Colomba e il De Rosa, potete bene immaginare; si trattava di due spiriti amanti della natura, buoni, umili, lavoratori, che anteponevano alla loro persona e ai loro interessi, la conoscenza e lo studio della verità, a vantaggio degli altri!

Il compianto socio, Prof. De Rosa, che il Colomba commemorò in questa stessa sala pochi mesi prima che fosse così bruscamente scomparso, aveva del caro amico un concetto e una stima elevatissima. In una lettera che il De Rosa scrisse al Colomba, mentre questi reggeva la cattedra di agricoltura di Petilia Policastro, in Calabria, trovo scritto fra l'altro queste parole che mi piace riportare integralmente: " Vi ripeto che l'amore immenso che portate alle discipline agrarie non vi farà indietreggiare davanti a nessuna fatica „. Sia del Maestro, che dell'allievo, si può dire quello che il russo Oblomov, nel ro-

manzo del Gonciarov, dice ad un suo amico: " Voi credete che il pensiero non abbia bisogno del cuore? No, esso è fecondato dall'amore „. Sia il De Rosa che il Colomba unirono ad una intensa attività intellettuale, un fervidissimo amore per la natura e per gli uomini.

Nei primi mesi del 1924 Giuseppe Colomba otteneva una borsa di studio presso la Stazione Zoologica di Napoli e, con la sua solita passione, si dedicava allo studio delle alghe del golfo, alghe che egli raccoglieva nei loro molteplici esemplari, ordinandole e classificandole in modo veramente magistrale. Nella sua mente carezzava l'idea di una pubblicazione sulle alghe stesse, completamente nuova ed originale per l'Italia. Tale lavoro doveva essere stampato dall'editore Hoepli di Milano, e fu rimandato a causa delle ingenti spese che richiedeva tale pubblicazione.

Come non ricordare le riunioni che tenevamo alla Stazione Zoologica, nel laboratorio dell' amatissimo consocio Prof. Giuseppe Zirpolo, in cui discutevamo insieme sulle più importanti questioni della biologia vegetale ed animale, ed in cui sia il Colomba che io apprendevamo ogni sera qualche cosa di nuovo dall'amico Zirpolo? Quelle ore le ricordo fra le più belle della vita mia!

Alla fine del 1924 il Colomba veniva nominato assistente alla Cattedra di Botanica del R. Istituto superiore agrario di Portici, dove nei pochi mesi che vi rimase iniziò diverse esperienze e procedette al riordinamento degli erbari e della biblioteca lasciata dal compianto Prof. Comes.

Nel febbraio del 1925 il nostro socio veniva nominato assistente ordinario alla Cattedra di Scienze naturali e di Patologia vegetale presso la R. Scuola di Viticultura ed Enologia di Conegliano Veneto, e vi rimaneva fino al settembre dello stesso anno, allorchè fu chiamato a compiere i suoi obblighi di leva, che egli assolse con perfetta disciplina e coscienza. Nei pochi mesi che rimase a Conegliano, si cattivò l'animo e la simpatia dei superiori, dei colleghi, e, sopratutto, dei suoi alunni, riuscendo nel contempo a condurre a termine alcune importanti esperienze, tra le quali ricordo quella sui semi di medica, che formò oggetto di una comunicazione alla nostra Società.

Terminato il suo servizio militare, nell'ottobre del 1926, il Colomba riprendeva, con rinnovellata energia la sua attività, accettando con entusiasmo l'incarico che gli dava il Direttore della Cattedra di agricoltura di Napoli, Prof. Del Giudice, di reggere e diriggere la Colonia agricola degli Orfani di guerra in Somma Vesuviana. Tale compito egli assolveva magnificamente, nei pochi mesi che vi rimaneva, adempiendo alla sua funzione con giovanile vigore, e con apostolato di amore, suscitando negli orfani una ondata di simpatia e di forte attaccamento alla sua persona.

Le imperiose necessità della vita e del domani, inducevano il mio povero amico a presentarsi al concorso delle Cattedre Ambulanti di agricoltura per le Calabrie nel maggio del 1927, concorso che egli superava brillantemente, riuscendo il secondo fra venti concorrenti. Dal luglio 1927 al febbraio 1929 egli reggeva la sezione della Cattedra di Petilia Policastro in provincia di Catanzaro, e con la sua fervidissima attività riusciva a cattivarsi la simpatia e l'animo di quelle forti popolazioni, ancora così indietro nella cultura dei campi, abbandonate in tanti anni di malgoverno dai regimi parlamentaristici d'Italia! L'Ufficio della Cattedra di agricoltura, dice il Colomba in un suo discorso di addio agli agricoltori calabresi, sconosciuto dai più e dimenticato da molti, fu rimesso da me allo stesso livello degli altri uffici e la mia politica di fermezza e di dignità mi ha procurato la benevolenza dei buoni e l'affetto degli agricoltori. Non poteva nè doveva, dice in seguito il Colomba, solo la granicoltura interessarmi e occuparmi, ma anche tutte le altre branche dell'attività agraria e, specialmente, era logico che io dovessi volgermi alla ortofrutticultura. Quante e quali varietà di ortaggi abbia indrodotte, potranno asserirlo coloro che vennero da me e che ebbero gratuitamente sementi che oltre sacrifizi morali mi erano costate anche sacrifizi pecuniari. Ben 30 campi dimostrativi ad ortaggi furono da me impiantati, e, fra gli altri, ricordo quelli eseguiti per la coltivazione del pomodoro olandese Comet, l'unico che sia meglio quotato sul mercato anglo-americano e quello per la coltivazione della cipolla Valenciana.

Come si può rilevare da questi brevi tratti della relazione del nostro povero amico, l'attività che egli svolse in Calabria fu

varia, policroma, tutta improntata alle direttive che il Regime aveva fissato per la rinascita dell'agricoltura meridionale!

Il desiderio vivissimo di riunirsi alla madre, che egli ha adorato in maniera addirittura sovrumana, lo indussero intanto a presentarsi ad un concorso nella Campania per un posto di reggente ordinario della Cattedra di agricoltura della provincia di Napoli. Superata la prova felicemente, nel febbraio del 1929, veniva nominato reggente della sezione di Pietramelara ove purtroppo la sua operosità veniva stroncata dalla morte. L'uomo buono ha vita grave ma morte lieve; questo è stato il caso del nostro socio; è morto improvvisamente, dopo una giornata di lavoro e di bene!

Consoci permettetemi di riportare come espressione intima del mio profondo dolore, che provai, e provo tuttora, alla notizia della crudele perdita del caro amico i versi che sono alla fine di uno dei due canti elegiaci di argomento sepolcrale del Leopardi,

Come ahi! Come o natura il cor ti soffre
Di strappare dalle braccia
All'amico l'amico,
Al fratello il fratello,
La prole al genitore
All'amante l'amore; e l'uno estinto,
L'altro in vita serbar?

Ed ora, egregi consoci, permettetemi due parole più particolareggiate sull'opera scientifica di Giuseppe COLOMBA.

Egli lascia oltre tredici pubblicazioni, delle quali ben cinque furono da lui presentate alla nostra Società e che sono: *Su di un caso di cleistogamia dell'* Orchis maculata. – *Su di un caso teratologico in un* Citrus limonum *var. digitata.* – *Su di un caso di frutto gemino in un* Pirus malus. – *Sul valore ereditario del carattere file di granelli nella spiga di granturco.* – *Alcune osservazioni sulla varia forma dei semi di* Medicago sativa. Di queste cinque, le prime due furono eseguite sotto la guida del suo amato Maestro, Prof. DE ROSA, nel laboratorio del R. Istituto di Portici, e hanno un notevole valore scientifico dal punto

di vista della botanica pura; le altre due hanno molta importanza dal lato della genetica e della biometria.

Vi è poi una bella nota sul Giglio di Santa Restituta, una amarillidacea che si trova spontanea in molte parti d' Italia e che potrebbe essere diffusa in maggiore quantità sui mercati dei fiori italiani e mondiali. Questa nota fu pubblicata sulla rivista " I profumi italici „ di San Remo e suscitò consenso ed entusiasmo fra i floricultori e i vivaisti.

Vi è poi tutto il gruppo delle pubblicazioni di carattere strettamente agrario e propagandistico che egli fece e svolse negli anni che prese parte alla vita attiva delle Cattedre, quali: *La coltivazione e le varietà di frumento nel Policastrese* e *Contro la siccità*, assai importanti e molto apprezzate dal Prof. Blandini attuale ispettore superiore al Ministero dell'Agricoltura ed allora direttore della Cattedra di Catanzaro.

Vi sono infine le due monografie agrarie pubblicate dall'editore Battiato di Catania: *Piante dannose all' uomo e agli animali* e *Guida per la piccola industria di granate spazzole*, *ecc.* che hanno avuto unanime consenso nella stampa agraria e nel pubblico degli agricoltori.

Ma tutto quello che aveva stampato non era niente di fronte a quello che avrebbe ancora fatto, se la morte non lo avesse stroncato così tragicamente e così impensatamente!

Ben sei altre pubblicazioni egli aveva in lavorazione, quasi tutte di argomento floreale e botanico; non era un segreto infatti ai suoi familiari e ai suoi amici che egli si andava preparando magnificamente alla libera docenza in Botanica agraria ed in floricoltura! Fra queste pubblicazioni una ve ne era frutto di pazienti esperimenti che egli continuava ancora quando lo colse la morte; egli infatti andava esperimentando da vari anni l'azione dell'elettricità sulla maturazione anticipata dei grani e pare, a quanto mi dice il fratello, con risultati soddisfacenti! Ora se questo lavoro avesse sortito un risultato favorevole il Colomba avrebbe senza alcun dubbio mietuto successi e compensi adeguati all'importanza della scoperta!

Ingegno forte, mente serena, animo candido e virile, questi sono, secondo me, i tratti più caratteristici della figura di Giuseppe Colomba! Io non so rassegnarmi alla sua scomparsa e

ne piango con la famiglia la troppo immatura scomparsa! Devo però assicurare la sua buona mamma che la vita del suo Giuseppe servirà di ammaestramento e di guida a molti suoi amici e compagni, nel mentre la fiaccola dei suoi ideali sarà sempre tenuta alta dai più intimi, che, nel nome suo, cercheranno di affermare quello che il povero Estinto voleva!

Rendiconti delle Tornate ed Assemblee Generali

(PROCESSI VERBALI)

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE ORDINARIE ED ASSEMBLEE GENERALI

Tornata del 22 febbraio 1930.

Presidente : PIERANTONI. *Segretario :* ZIRPOLO.

Soci presenti : Carobbi, D'Erasmo, Police, Ruggiero, Catanzaro, Marcucci, Caroli, Colomba, Platania, Parascandola, Salfi, Rodio.

Si legge e si approva il processo verbale , dell' Assemblea precedente.

Il Presidente ringrazia i soci che nell' ultima Assemblea vollero riaffidargli la Presidenza della Società; egli è sensibile a quest'atto di fiducia e cercherà di operare sempre meglio per il benessere economico e morale del Sodalizio. Dice che la consegna dell'Eredità De Mellis sarà prossimamente fatta al Consiglio Direttivo.

Comunica che le rendite di Posillipo sono state devolute per rendere fittabile il grande appartamento della Villa De Mellis, in quanto esso sarà diviso in tre abitazioni e per ciò fare è necessaria una forte somma, ma si è sicuri che, in seguito a questa divisione, la Società potrà realizzare una buona rendita e rifarsi delle spese.

Parla poi delle borse di studio bandite dalla Società, in ottemperanza agli obblighi della Eredità De Mellis.

Dice che la Facoltà di Scienze Naturali ha inviato il suo parere e legge la comunicazione inviata dalla Facoltà stessa in cui si dice che la candidata Michelina Tommasini del 1° anno , e i candidati Delerma Baldassarre ed Eller Vainicher Isabella rispettivamente del 3° e 4° anno sono degni del premio.

Il C. D. ha accettato il giudizio dato dalla Facoltà ed ha assegnato le borse di studio ai predetti concorrenti.

Comunica poi che per il premio « Antonio e Paolo Della Valle » il C. D. ha nominato la Commissione nei soci : Pierantoni , Della Valle, Police, D'Aquino e Zirpolo e che per il giorno 8 marzo essa è convocata per decidere in merito al lavoro presentato per il concorso bandito il 24 luglio 1929 e con scadenza il 1° gennaio 1930.

Comunica che il C. D. ha stabilito di tenere la Commemorazione del socio Monticelli il 6 aprile 1930.

Il Presidente ricorda poi all'Assemblea che nel prossimo anno capiterà il Cinquantenario della fondazione della Società. Crede che una data così importante non debba passare inosservata, ma che si debba ricordare la fausta data con qualche opera che resti duratura. Il C. D. ha pensato ad una pubblicazione illustrativa dei Naturalisti napoletani. Invita i soci che avessero proposte in merito di comuni. carle, perchè si possa in tempo provvedere a che la manifestazione riesca solenne.

Comunica inoltre che la famiglia del compianto Barone De Rosa ha inviato i libri che il socio De Rosa aveva promesso alla Società.

L' Assemblea dà incarico alla Presidenza di rendersi interprete presso la famiglia De Rosa dei suoi sentimenti di gratitudine.

Il socio Carobbi legge due lavori : *Ricerche sul molibdato ferrico idrato (Ferromolibdite artificiale)* e *Ricerche spettrografiche sul zircone vesuviano* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Carobbi legge anche a nome del socio Zambonini un lavoro dal titolo : *Contributo allo studio chimico dello spinello e dell'olivina al Vesuvio* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Zirpolo fa una comunicazione su : *Rigenerazione irregolare di Asteroidi.*

Sono ammessi a socio ordinario residente il Dr. Salvatore Aurino ed a socio ordinario non residente il Sig. Giuseppe Guidone.

La tornata è tolta alle ore 19.

Processo verbale della Tornata ordinaria del 14 maggio 1930.

Presidente : PIERANTONI. *Segretario* : ZIRPOLO.

Soci presenti : Carobbi, Milone , Zambonini , Police , Marcucci, Colosi, D'Erasmo, Candura, Salfi , Califano , Pellegrino , Catanzaro, Torelli, Caroli, Ruggiero, Ranzi, Platania, Sereni, Maione , Parascandola, Rodio, Giordani, Forte.

La seduta è aperta alle ore 17,30.

Il Presidente commemora il socio Colomba, morto improvvisamente a Pietramelara ove dirigeva quella Cattedra Ambulante di Agricoltura ; ricorda le benemerenze del socio scomparso, il suo attaccamento alla Società , e comunica che il C. D. non ha mancato di inviare le condoglianze alla famiglia.

Comunica che il premio « Antonio e Paolo Della Valle » è stato assegnato all'unico concorrente e nostro socio prof. Salfi.

Il Segretario legge la relazione che è approvata.

Relazione della Commissione per il Premio «ANTONIO e PAOLO DELLA VALLE» (scad. il 1° genn. 1930).

A questo concorso è stata presentata una sola Memoria accompagnata da tre tavole e da 5 figure nel testo, e redatta dal Prof. Mario Salfi, dal titolo : « Ricerche sulla blastogenesi dei Didemnidi «.

In questo lavoro l' A. riferisce su di una serie d'osservazioni relative alla blastogenesi dei Didemnidi, intese a precisare i dati già esistenti ed aggiungerne di nuovi per una più precisa conoscenza del fenomeno.

Dopo aver passato in rassegna le ricerche finora compiute dai precedenti ricercatori, l'A. si sofferma a considerare l'aspetto generale del processo di blastogenesi che egli studia particolarmente su una specie frequente nel golfo di Napoli ; *Didemnopsis inarmata* (DRASCHE), confermando la doppia gemmazione e la presenza di due gemme, la toracica e l' esofagea, necessarie per la produzione dei nuovi zoidi. Dalle ricerche esposte dall'A. risulta che lo sviluppo delle due gemme è rispettivamente indipendente , contrariamente a quanto era stato supposto da AA. precedenti, i quali intravedevano una dipendenza tra lo sviluppo della gemma esofagea e quella toracica. Nei periodi di attiva blastogenesi la produzione delle due gemme avviene contemporaneamente, mentre nei periodi di blastogenesi rallentata la produzione della gemma esofagea può generalmente mancare, osservandosi il solo sviluppo della gemma toracica e quindi la sola successiva sostituzione e rinnovazione della porzione branchiale.

L'A. passa quindi a discutere del valore delle due gemme per la produzione dei nuovi zoidi concludendo che per la moltiplicazione dei zoidi, mentre la gemma toracica è necessaria ma non sufficiente, quella esofagea è assolutamente indispensabile.

I nuovi blastozoidi, secondo le ricerche dell'A. non derivano poi dalla fusione delle due nuove gemme in un periodo più o meno avanzato della loro evoluzione, ma risultano costituiti per una metà dalla nuova porzione prodottasi, e per l'altra metà da quella del genitore ; così il nuovo sacco branchiale, originatosi dalla evoluzione della gemma toracica, resta connesso con la vecchia massa viscerale, e la nuova massa addominale, originatasi dall'evoluzione della gemma esofagea, col vecchio apparato branchiale.

Dalle ricerche dell'A. è poi , precisata e valorizzata l' importanza dell'epicardio nella costituzione ed organizzazione della gemma tora-

cica, e risulta che tutti gli organi che si originano nella gemma toracica derivano dal complesso cellulare originatosi dalla fusione e proliferazione delle estremità dei tubi epicardici addossate contro alla parete ectodermica.

Passando all'evoluzione della gemma esofagea l'A. espone dei dati dai quali risulta che la gemma esofagea non si origina quale diverticolo cavo della parete ventrale dell'esofago, ma come un ispessimento cellulare di quella e gli organi a cui dà origine si organizzano nel suo stesso complesso cellulare.

L'A. non ha osservato migrazione di elementi sessuali dalla madre nella gemma esofagea, ma in questa essi si originano da elementi cellulari indifferenziati.

Confrontando la blastogenesi dei Didemnidi con quella degli Aplididi, l'A. nota che per la loro manifestazione complessiva i due processi sono ben distinti poichè quello dei Didemnidi è ascrivibile ai casi di *Paratomia* mentre quello degli Aplididi a quelli di *Architomia*.

La Commissione è unanime nel ritenere che le ricerche del Salfi contenute in questo lavoro sono molto pregevoli ed originali, dando un importante contributo alla conoscenza della biologia e morfologia di uno dei gruppi meno noti e più discussi dei Tunicati.

Data l'accuratezza delle osservazioni, e la chiarezza della parte iconografica costituita da bellissimi disegni illustrativi, eseguiti totalmente dall'Autore, la Commissione è unanime nel ritenere il Prof. Salfi meritevole dell'assegnazione del Premio in parola.

A. Della Valle - Presidente
U. Pierantoni
L. D'Aquino
G. Police
G. Zirpolo - Segretario.

Il socio Zirpolo legge un lavoro: *Ricerche sulle radiazioni mitogenetiche* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino. Chiedono spiegazioni i soci Califano, Ranzi, Sereni ai quali risponde il socio Zirpolo.

Il socio Caroli legge un lavoro del socio Jucci: *Nuove esperienze sulla eredità materna del voltinismo nei bachi da seta* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino, a nome dell'A.

Sono eletti soci ordinari residenti i signori: Prof. R. Dohrn, Prof. L. Coniglio, Prof. E. Quercigh, Dott. M. De Mennato.

La seduta è tolta alle ore 18,30.

Tornata del 23 giugno 1930.

Presidente : PIERANTONI. *Segretario ff.:* SALFI.

Soci presenti : Caroli, Police, Forte, Dohrn, Platania, Catanzaro, Quintieri, Ruggiero, Marcucci.

La tornata è aperta alle ore 18.

Il Segretario legge il processo verbale della tornata precedente che è approvato.

Il socio Caroli legge un lavoro su : *Altri Phrixus Rathke del golfo di Napoli* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Platania legge un lavoro : *Ancora sulla trasparenza del mare da alta quota* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La seduta è tolta alle ore 8,30.

Tornata ed Assemblea generale del 12 agosto 1930.

Presidente : PIERANTONI. *Segretario* : ZIRPOLO.

Soci presenti : Gargano, Torelli, Platania, Ruggiero, De Fiore, Caroli, Catanzaro, Milone, Maione, Fiore M., Augusti, Trezza, Marcucci, Giordani, Bakunin, Rodio, Candura.

Si apre la tornata alle ore 17,30 in seconda convocazione.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Presidente comunica che giusta un precedente deliberato del C. D. è stata affidata al socio Cerone l'amministrazione dell'eredità De Mellis e ciò anche perchè egli, in qualità di esecutore testamentario, è stato di grande aiuto alla Società, facilitando tutte le pratiche burocratiche. Per queste sue benemerenze, veramente preziose, il C. D. gli ha, con tutta fiducia, affidato l'ulteriore esplicazione delle pratiche pendenti.

Dice che l' appartamento grande di Villa De Mellis è stato già suddiviso in tre appartamenti e di questi già due sono stati fittati, in modo che sin da quest'anno si possono risentire i benefizii di questa divisione. Dice quindi che se non sono stati banditi i premi d' incoraggiamento ciò si deve al fatto che le rendite sono servite in questo primo momento per migliorare la proprietà che era in condizioni poco buone.

Il socio De Fiore legge due lavori uno : *Il clima di Pantelleria* e l'altro : *Meteorologia ed Idrografia dell'Etna. III. La pioggia* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Candura legge due lavori: *Ricerche sulla vita degl' insetti e sui danni da essi causati ai prodotti dell'economia rurale o delle industrie agrarie* e *Sulle variazioni nelle ali anteriori di « Nemeritis cenescens »* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La socia Majo fa tenere il sunto di tre suoi lavori:

Il potere rifrangente e la conducibilità elettrica dell'acqua marina a Castellammare di Stabia.

Seguendo il metodo già descritto (Boll. Soc. Nat. 1928, vol. 40, pag. 132–146) ho trovato per le acque di Castellammare per la conducibilità elettrica 0,07083 e per l'indice di rifrazione 1,331734.

Sul terremoto del Vulture del 23 luglio 1930.

Si espongono alcune considerazioni sul recente terremoto in base ad esame dei precedenti terremoti, si esaminano e discutono le modalità, adesso verificatesi, e s'illustrano le località maggiormente colpite con fotografie fornite a questo scopo dal Ministero dell'Aeronautica, oltre che dell'Autrice.

I fenomeni geofisici della Solfatara.

Vengono esposti i risultati di alcune ricerche eseguite alla Solfatara prima e dopo il terremoto del Vulture riguardo all' attività vulcanica e si espongono alcune considerazioni sul terremoto locale del 12 agosto 1930 ore 1,28.

I soci Bakunin e Giordani desidererebbero alcune spiegazioni più ampie sui lavori presentati.

Il socio Giordani dice che quando l'A. è assente e non può dare direttamente le dovute dichiarazioni è bene che mandi il manoscritto completo. Propone perciò di non accettare i lavori.

Il Presidente dice che si può, a norma del Regolamento, prendere visione dei lavori nei sette giorni consecutivi alla lettura del lavoro. Quindi si può invitare la socia a depositare i manoscritti in Segreteria.

La socia Bakunin propone di metterli all'ordine del giorno della prossima seduta e di pubblicare nei resoconti dell'Assemblea odierna i riassunti inviati dalla socia Majo, e ciò per non far perdere il diritto di priorità.

Il socio Giordani è contrario, perchè crede che quando si è fatto così si dà un titolo che non sussiste, dato che il lavoro non è stato presentato in tempo e quindi potrebbe essere suscettibile di variazione.

L'Assemblea decide di invitare la socia Majo a leggere i proprii lavori nella prossima tornata o di mandare i manoscritti. Ed intanto pubblicare i sunti dei lavori nei resoconti della tornata odierna.

Il Segretario legge la Relazione sull' andamento della Società 1929 che è approvata ad unanimità.

Egregi Consoci,

Ancora una volta io ho l'onore di leggervi la Relazione sull'andamento della Società per l'anno 1929. Questo vostro costante suffragio sul mio nome mi fa sentire sempre più viva la gratitudine verso di Voi e sempre più forte l'affetto verso questo Sodalizio nel quale sono vissuto sin dall'inizio della mia vita universitaria e sono trascorsi da allora ben diciannove anni! Io Vi ringrazio di questa fiducia costante di cui m'avete onorato e farò di tutto per non demeritare.

Passo subito alla relazione.

Soci. — Al primo gennaio 1930 i soci residenti erano 61, i non residenti 30, gli aderenti 4.

Sono stati ammessi durante l'anno 1929 a soci ordinari residenti i signori Prof. Geremia D'Erasmo, Ing. P. Ruggiero, Dr. Pietro Catanzaro ed a soci ordinari non residenti, i Proff. Laura Gambetta, Antonino Romeo, Umberto D'Ancona, Guadagno Giuseppe, Rovesti Guido e Pasquale Pasquini.

Purtroppo la Società ha perduto tre fra i migliori suoi soci: Arcangelo SCACCHI, che era uno dei soci più anziani, Enrico CUTOLO, il nostro benemerentissimo socio che ebbe per il nostro Sodalizio un affetto vivissimo e che concorse in tutti i modi al suo benessere, ed il socio Fridiano CAVARA che fu Presidente ed illustrò col suo nome la nostra Società.

Sono stati commemorati i soci Francesco DE ROSA dal socio COLOMBA che, purtroppo, dopo poche settimane, seguiva il Maestro nella tomba, nel pieno vigore della sua giovinezza - era ventottenne - ed il socio Fr. Sav. MONTICELLI dal socio ZIRPOLO.

Tornate. — La Società ha tenuto, nel 1929, sette tornate ordinarie, cinque assemblee generali e due tornate straordinarie in cui sono stati commemorati i soci DE ROSA e MONTICELLI.

Nelle tornate ordinarie sono stati letti numerosi lavori: dieci di Zoologia, due di Botanica, quattro di Fisica terrestre, tre di Geologia e quattro di Chimica.

Il socio Jucci ha presentato un lavoro: Sul potere anticoagulante dell'estratto di zecche e di uova di zecche.

Il socio Pierantoni ha illustrata una *Balaenophera physalus* (L.) che si arenò sulla spiaggia di S. Giovanni a Teduccio.

La socia Torelli si è occupata della sinonimia fra *Cymodoce erytraea* (Nobili) e *Cymodoce Dellavallei* (Torelli).

Il socio Pollice ha presentato un lavoro: « Sul sistema nervoso sottointestinale e la segmentazione del corpo degli Aracnidi ».

Il socio Caroli si è occupato: « Di tre specie nuove e di una poco nota di Bopiridi addominali, parassiti di Caridei nel golfo di Napoli ».

Il socio Zirpolo ha letto cinque lavori: Ha completata la descrizione della spugna già in una tornata del passato anno annunziato. Si è occupato: « Di forme ipotipiche rare di Ofiuroidi pescati nel golfo di Napoli ». Ha descritto: « Un nuovo caso di simbiosi fra *Dromia vulgaris* M. Ed. e *Ascidia mentula* O. F. Müller ». Ha comunicato: « Le sue nuove ricerche sui batteri luminosi, e cioè dell'azione dell'aria liquida e dell' ossigeno liquido » ed infine ha preliminarmente descritto i risultati ottenuti applicando il metodo di Ramon y Cayal al sistema nervoso degli Asteroidi.

Il socio De Fiore ha letto due lavori, descrivendo: « Tutte le variazioni del vento nelle regioni inferiori del M. Etna » ed ha descritto: « I Meteoriti del Museo Mineralogico della R. Univ. di Napoli ».

Il socio Platania ha presentato tre lavori, riguardanti: « Gli aloni osservati nel 1928 a Napoli », « La trasparenza del mare ad alta quota » ed il « Lago d'Averno e gli altri laghi flegrei ».

La socio M. Fiore ha descritto: « Un nuovo ascomicete causa di marciume radicale e del fusto in piante di Alocasia » ed ha studiato morfologicamente: « La sostituzione di peli al posto di squame nel *Polypodium perforatum* L. ».

Il socio Carobbi ha letto tre lavori: 1° « Sulla possibilità di una sostituzione parziale del cloruro di piombo con cromato di piombo nelle Piromorfiti, Vanadiniti e Mimetiti », 2° « Sul molibdato ferrico idrato », ed il 3° « Su ricerche spettografiche sullo zircone vesuviano ».

Il socio Zambonini insieme col socio Carobbi ha portato: « Contributo allo studio dei minerali vesuviani e propriamente sulla forsterite e sullo spinello ».

Il socio Ruggiero ha descritto: « Un nuovo pluviografo » da lui ideato.

Il socio Imbò ha parlato: « Della radiazione solare e del vapore acqueo ».

Il socio Colomba ha: « Commemorato il socio De Rosa ».

Bollettino. — Il Bollettino che è stato da varii giorni spedito ai soci è un volume di circa 400 pagine, con 9 tavole e numerosissime figure nel testo. Il C. D. ringrazia il socio Caroli che si è occupato della redazione con tanta abnegazione.

Biblioteca. — La Biblioteca, la nostra Biblioteca s'è arricchita nel passato anno di tanti libri, opuscoli pervenuti in dono, specialmente quelli donati dal nostro socio Milone che ha offerto molti libri utili per la nostra Biblioteca, ma purtroppo, quasi una jattura la perseguiti, non si arriva a vederla sistemata. Non so quante volte questi libri sono stati tolti e rimessi a posto: ultimamente si è dovuto ripetere il lavoro di Sisifo per il rifacimento delle finestra. Ciò ha portato la necessità di dover rifare due nuovi scaffali, che per quanto adorneranno le sale, pure la Società ha dovuto sobbarcarsi a delle spese oltre il disordine in cui si son trovati i libri di nuovo. Sarà con ciò completato il lavoro di Sisifo del nostro Bibliotecario! Io credo di no: da voci sparse pare che il pavimento delle sale annesse della Società dovrà abbassarsi e ciò porterà ancora nuovi fastidi al riordinamento dei libri e quindi al buon andamento della Biblioteca. Ciò nonostante sono stati legati numerosi libri e si è lavorato sempre intorno al Catalogo e si sta pensando a fare una pubblicazione che contenga l'elenco dei libri e Riviste possedute dalla Società. Vada un ringraziamento del C. D. al nostro Bibliotecario A. Parascandola, che pur fra i doveri del servizio militare non lascia di frequentare la nostra Biblioteca e dirigere il lavoro affidato anche alle cure del nostro diligente impiegato Giuseppe Manfredi.

Eredità De Mellis. — Per quanto non fosse stato possibile per ragioni varie, entrare in possesso della Eredità pure il C. D. si è preoccupato di studiare il regolamento per l'assegnazione delle Borse di studio, giusto desiderio della Testatrice. Il Regolamento proposto dai socio Milone e rielaborato dal C. D. fu approvato dall'Assemblea dei soci del 15 giugno 1929 e furono anche banditi Concorsi che hanno poi avuto esito favorevole.

Per quanto riguarda la parte finanziaria i revisori dei conti vi diranno tutta l'attività esplicata dal C. D. ed i risultati ottenuti.

Egregi Consoci,

La mia relazione è finita: io formulo il voto che espletate tutte le pratiche dell'Eredità De Mellis la nostra Società entri in una nuova fase di attività e che possa sempre meglio esplicare la sua missione nel mondo degli studiosi, missione che fu prospettata dai suoi fondatori e che esplicatasi finora per circa cinquant'anni, nel glorioso giubile del 1931, trovi sempre più affasciati i suoi soci in questa missione di bene sociale scientifico.

Il Revisore dei Conti prof. D'Aquino legge anche a nome del socio Cutolo C. la relazione di cassa, che è approvata.

Il Presidente legge il Bilancio consuntivo 1929 che é approvato ad unanimità, dopo schiarimenti dati dal Presidente al socio Gargano.

La socia Bakunin chiede notizie esatte sulla rendita netta della Eredità De Mellis.

Il Presidente dice che queste notizie non può per ora darle perchè non sono stati ancora tolti tutti gli oneri che gravano sull'Eredità, e spiega anche perchè non ha potuto presentare il Bilancio preventivo 1930.

Il Segretario legge il Bando di Concorso dei premi De Mellis.

La socia Bakunin dice che pur essendovi un Regolamento non si dovrebbero escludere i chimici ed i fisici ed i fisici in particolar modo ritiene il socio Giordani.

Il Presidente osserva che il Cavolini era un Zoologo e un Botanico e lo spirito della testatrice era quello di favorire i biologi sopratutto.

La Società ha esteso anche ai mineralisti, geologi, chimici e fisici e che d'altra parte il Regolamento fu lungamente elaborato anche col concorso di chimici e che fu approvato ad unanimità dall'Assemblea!

Il Presidente dice che nel prossimo anno capiterà il Cinquantenario della Società.

Propone che al Volume del Cinquantenario collaborino tutti i soci perchè esso sia più cospicuo.

Sono ammessi a soci ordinari residenti il Dr. Carmine Guerriero ed il Dr. Livinio Gioffredi.

La seduta è tolta alle ore 20.

Tornata ordinaria del 24 novembre 1930.

Presidente: PIERANTONI. *Segretario*: ZIRPOLO.

Soci presenti: Caroli, Milone, Quercigh, Police, Marcucci, Catanzaro, Parascandola, Aurino, Quintieri, Colosi, Candura, Palombi, Gargano, Guerriero, Majo, Salfi, Ranzi, Ruggiero Pellegrino, Rodio, Bakunin, Platania.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Presidente dà il benvenuto ai nuovi soci Guerriero e Quercigh che intervengono alla seduta per la prima volta dalla loro ammissione.

Comunica inoltre la morte del socio Guadagno, avvenuta durante

le ferie. Dice che ai funerali parteciparono varii soci e parlò sul feretro il Vice-presidente prof. Police.

Comunica ancora che la Commemorazione dei soci Scacchi, Colomba, Cavara e Guadagno è stata affidata rispettivamente ai soci Zambonini, Viggiani, Rodio e D'Erasmo.

Partecipa inoltre la nomina del Consigliere Francesco Giordani ad Accademico d'Italia e dice tutta la soddisfazione del Sodalizio per l'alta distinzione concessa al socio Giordani. Il Consiglio non mancò di telegrafare il proprio compiacimento, rendendosi interprete dei sentimenti di tutti. Legge il telegramma inviato dal socio Giordani col quale ringrazia la Società.

Il socio Guerriero legge due lavori: *Ricerche istofisiologiche e citologiche sull' epitelio dell' ovidutto di coniglia* e *Ricerche sulla reazione istogena negli eterotrapianti neoplastici* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La socia Majo rilegge le tre comunicazioni già presentate nella tornata precedente e che per la sua assenza non poterono essere approvate per la pubblicazione e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La tornata è chiusa alle ore 19,20.

Tornata ordinaria del 21 dicembre 1930

Presidente : PIERANTONI. *Segretario* : ZIRPOLO.

Soci presenti : Rodio, Ruggiero, Gioffredi, Viggiani, Gargano, Fiore, Fedele, Bakunin, Giordani, Milone, Augusti, Platania, Dohrn, Marcucci, Palombi, Guidone.

Intervengono alla seduta le famiglie dei Commemorandi Prof. Cavara e Dr. Colomba, oltre i Prof. Blandini, On. Gaetani, Viggiani, Baronessa De Rosa Di Castro, Barone Di Castro, Prof. Diamare, M. Colomba ecc.

Il Presidente dopo aver ringraziato gl' intervenuti e di aver pronunziate parole di vivo compianto per i soci scomparsi dà la parola al socio Rodio che legge la commemorazione del socio Cavara.

Il Presidente ringrazia il socio Rodio della sua bella commemorazione e prega il socio Viggiani di commemorare il socio Dr. Giuseppe Colomba.

Il Presidente ringrazia il socio Viggiani e gl'intervenuti e sospende la seduta per dieci minuti.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Livinio Gioffredi legge un lavoro dal titolo: *Innesti autoplastici di pelle in conigli sottoposti a sottrazione di sangue, con epilogo in processi rigenerativi* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La tornata si chiude alle ore 20,50.

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER L'ANNO 1931

Pierantoni Umberto	*Presidente*
Police Gesualdo	*Vice-Presidente*
Zirpolo Giuseppe	*Segretario*
Milone Ugo	*Consiglieri*
Giordani Francesco	*Consiglieri*
Salfi Mario	*Consiglieri*
Platania Giovanni	*Consiglieri*
Marcucci Ermete	*Cassiere*
Palombi Arturo	*Vice Segretario*
Parascandola Antonio	*Bibliotecario*
Caroli Ernesto	*Redattore del Bollettino*

ELENCO DEI SOCI

(1° Gennaio 1931)

BENEMERITI DELLA SOCIETÀ

† Monticelli Francesco Saverio.

† Cutolo Enrico.

SOCI ORDINARII RESIDENTI

1.	20–1–924	Adinolfi Emilio — *Ist. Fisico R. Univ., Napoli.*
2.	6–4–902	Aguilar Eugenio — *Vico Neve a Materdei 27.*
3.	8–6–924	Augusti Selim — *Corso Vitt. Emm. 166 A.*
4.	13–7–924	Andreotti Amedeo — *Ist. Fisica terr. R. Univ., Napoli.*
5.	28–3–920	Arena Ferdinando — *Via Roma 129.*
6.	22–2–930	Aurino Salvatore — *R. Osserv. Capodimonte, Napoli.*
7.	5–3–922	Bakunin Maria — *R. Politecnico, Napoli.*
8.	30–5–921	Biondi Gennaro — *Portici.*
9.	6–4–902	Bruno Alessandro — *Nuovo Rione Fenice a Ottocalli.*
10.	28–3–919	Califano Luigi — *Vico Forino a Foria 7.*
11.	30–11–924	Candura Giuseppe — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
12.	31–12–928	Carobbi Guido — *Ist. Mineralogia R. Un., Messina.*
13.	15–3–903	Caroli Ernesto — *Ist. Zoologia R. Univ., Napoli.*
14.	17–11–918	Carrelli Antonio — *S. Domenico Soriano 44.*
15.	20–11–929	Catanzaro Pietro — *V. Massimo Stanzione 9, Vomero.*
16.	8–7–923	Colosi Giuseppe — *Ist. Anat. Comp. R. Un., Napoli.*
17.	14–6–930	Coniglio Luca — *R. Ist. Chimico Farmac., Napoli.*
18.	26–7–925	Cutolo Costantino — *Via Tommaso Caravita 10.*
19.	16–12–923	D'Aquino Luigi — *Via S. Domenico Soriano 22.*
20.	30–11–924	De Fiore Otto — *Ist. Geografico R. Univ., Messina.*
21.	14–6–930	De Mennato Mario — *Piazz. Banchi Nuovi 1, Napoli.*
22.	16–3–929	D'Erasmo Geremia — *Ist. Geologia R. Univ., Napoli.*

23.	28-7-889	Della Valle Antonio — *Via Aniello Falcone 112*
24.	4-6-922	Del Regno Washington — *Ist. Fisica R. Univ., Napoli.*
25.	5-3-922	D'Emilio Luigi — *Via Depretis 41.*
26.	14-6-930	Dohrn Rinaldo — *Stazione Zoologica, Napoli.*
27.	13-8-921	Fedele Marco — *Corso V. E. 649 bis Vill. Montagnaro.*
28.	25-5-919	Fenizia Gennaro — *Sacramento a Foria 23*
29.	5-3-922	Fiore Maria — *Corso Vittorio Emanuele 466.*
30.	26-7-925	Foà Anna — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
31.	11-1-885	Forte Oreste — *Via Pignatelli 48.*
32.	28-3-905	Gargano Claudio — *Via S. Lucia 62.*
33.	28-3-919	Getzel Demetrio — *Via Tarsia 62*
34.	25-5-919	Giordani Mario — *Corso Umberto I 34.*
35.	31-12-913	Giordani Francesco — *Corso Umberto I 34.*
36.	12-8-930	Gioffredi Livinio — *Via Latilla 18, Napoli.*
37.	16-12-923	Grande Loreto — *R. Orto Botanico, Napoli.*
38.	12-8-930	Guerriero Carmine — *I Clinica Chirurgica, Napoli.*
39.	31-12-913	Iroso Isabella — *Via Foria 118.*
40.	2-6-925	Jucci Carlo — *Ist. Zoologia R. Univ., Sassari.*
41.	4-2-923	Majo Ester — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli*
42.	16-3-924	Maione Vincenzo — *Via Torino 90.*
43.	10-5-903	Marcucci Ermete — *Via Atri 21.*
44.	4-12-887	Mazzarelli Giuseppe — *Ist. Zoologia R. Un., Messina.*
45.	10-11-881	Milone Ugo — *S. Giovanni in Porta 61.*
46.	1-1-929	Monticelli Nunziante d'Afflitto G.na - *Ponte di Chiaia 27*
47.	4-2-922	Palombi Arturo — *Posillipo 346.*
48.	21-8-921	Parascandola Antonio — *Procida.*
49.	28-12-930	Patroni Carlo — *R. Liceo « A. Genovesi » Napoli.*
50.	16-12-923	Pellegrino Luigi — *Via Roma 404.*
51.	18-3-900	Pierantoni Umberto — *Galleria Umberto I, 27.*
52.	20-1-924	Platania Giovanni — *Grad. Mad. Grazie, Capodimonte*
53.	30-12-900	Police Gesualdo — *Via Università 25.*
54.	4-2-922	Pozzi Olimpio — *Soc. Gen. Illum., Via P. E. Imbriani.*
55.	14-6-930	Quercigh Emanuele — *R. Ist. Mineralogico, Napoli.*
56.	9-6-895	Quintieri Luigi — *Via Amedeo 18.*
57.	11-5-913	Quintieri Quinto — *Via Amedeo 18.*
58.	2-6-925	Ranzi Silvio — *Stazione Zoologica, Napoli.*
59.	16-12-923	Riccio Raffaele — *Via Depretis 114*
60.	16-12-923	Rodio Gaetano — *R. Orto Botanico, Napoli.*

61.	16-3-929	Ruggiero Placido — *Via Ludovico Bianchini 10.*
62.	26-2-893	Roncali Demetrio — *Ist. Patol. Chir. R. Univ., Napoli.*
63.	29-6-919	Salfi Mario — *Via Montesilvano 30.*
64.	31-12-928	Salvi Pasquale — *Via Principessa Margherita 20.*
65.	4-2-921	Sbordone Domenico — *Via Roma 404.*
66.	7-3-906	Schettino Mario — *Via Raff. DeCesare a S. Lucia 31.*
67.	26-7-925	Sereni Enrico — *Stazione Zoologica, Napoli.*
68.	29-4-923	Torelli Beatrice — *Stazione Zoologica, Napoli.*
69.	29-4-923	Trezza Ugo — *Via Cristallini 53.*
70.	16-3-924	Viggiani Gioacchino — *Corso Vittorio Emanuele 121.*
71.	25-5-890	Viglino Teresio — *Piazza Dante 41.*
72.	2-6-925	Volpicelli Mario — *Viale Elena 23.*
73.	11-2-924	Zambonini Ferruccio — *Ist. Chimica R. Univ., Napoli.*
74.	28-11-912	Zirpolo Giuseppe — *Via Duomo 50.*

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1.	17-4-913	Alfano Giov. Batt. — *Osserv. Geodinamico Pompei.*
2.	31-12-916	Celentano Vincenzo — *Vico Minutoli a Foria 33.*
3.	1-6-902	Cerruti Attilio — *Piazza Carbonelli 2, Taranto.*
4.	29-8-909	Cotronei Giulio — *Istit. Anat. Comp. R. Univ., Roma.*
5.	16-3-929	D'Ancona Umberto — *Ist. Zoologia R. Univ., Siena.*
6.	26-2-893	D'Avino Antonio — *R. Liceo, Nocera Inferiore.*
7.	6-2-903	Foà Jone — *Corso Marrucino 111, Chieti.*
8.	20-11-929	Gambetta Laura — *Ist. Zoologia R. Univ., Torino.*
9.	31-12-929	Guadagno Giuseppe — *Via Foria 192.*
10.	22-2-930	Guidone Giuseppe — *Largo Avellino 15*
11.	22-3-925	Imbò Giuseppe — *R. Osserv. geofisico, Catania.*
12.	1-6-913	Magliano Rosario — *Lagonegro.*
13.	20-11-913	Malladra Alessandro — *R. Osserv. Vesuviano, Resina.*
14.	4-2-919	Mingioli Paolo — *Materdei 8.*
15.	2-6-928	Morgoglione Ferdinando — *Cal. S. Giac. 5, Cast. Stabia.*
16.	31-12-929	Pasquini Pasquale — *Ist. Zool. R. Un. (Policl.), Roma.*
17.	31-12-891	Piccoli Raffaele — *Corso Marrucino 111, Chieti.*
18.	28-7-929	Romeo Antonino — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
19.	31-12-929	Rovesti Guido - *Via Luigi Settembrini 38, Roma.*
20.	12-5-917	Sbordone Annibale — *S. Domenico Maggiore 3.*
21.	4-2-923	Signore Francesco — *R. Osserv. Vesuviano, Resina.*

22.	5–3–922	Valerio Rosaria — *Sala di Caserta.*
23.	30–12–923	Vessichelli Nicola — *Istituto Tecnico, Caserta.*

SOCI ADERENTI

1.	2–6–925	Cerone Roberto — *Vico 5 Corsea 2.*
2.	12–7–918	Cutolo Claudia — *Villa Claudia, Vomero, Napoli.*
3.	18–6–905	Filiasi Giuseppe — *Riviera di Chiaia 263.*

Elenco delle pubblicazioni pervenute in cambio ed in dono

Elenco delle pubblicazioni pervenute in cambio

EUROPA

Italia

Acireale — Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti.
Rendiconti idem idem.
Bollettino della R. Stazione Sperimentale di agrumicoltura e frutticoltura.

Aosta — Société de la Flore Valdôtaine (*Bollettino)*.

Bologna — Rendiconti della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto.
Bollettino del Laboratorio di Entomologia R. Istituto Superiore Agrario.

Brescia — Commentari dell'Ateneo.

Cassino — Osservatorio Geofisico di Montecassino.

Ferrara — Acc. di Scienze Mediche e Naturali.

Firenze — Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia.
Bollettino della Società Botanica Italiana.
Nuovo Giornale Botanico italiano.
Regia Stazione di Entomologia Agraria.
L'Universo. Istituto Geografico Militare.

Genova — Società Entomologica Italiana.
Atti della Società ligustica di Scienze Naturali e Geografiche.

Milano — Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e Museo civico di Storia Naturale.
Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Modena — Atti della Società dei Naturalisti e Matematici.

Napoli — Rendiconti della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.

Napoli	— Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli (N. S.).
	Pubblicazioni della Stazione Zoologica.
	Archivio Zoologico Italiano.
	Bollettino di Zoologia.
	Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali.
Padova	— Atti della Accademia scientifica veneto-trentino-istriana.
Pavia	— R. Laboratorio Crittogamico della R. Università.
Perugia	— Annali della Facoltà di Medicina e Memorie della Accademia Medico-chirurgica.
Pisa	— Atti della Società toscana di Scienze Naturali.
	Processi verbali idem idem.
Portici	— Annali della R. Scuola Superiore di Agricoltura.
	Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e Agraria.
Postumia	— Le Grotte d'Italia.
Roma	— Bollettino della R. Accademia Medica.
	Atti idem idem.
	Atti della Società Italiana per il progresso delle scienze.
	Bollettino del R. Ufficio Geologico Italiano.
	Atti della Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.
	Memorie idem idem.
	Bollettino dell'Istit. di Zoologia della R. Università.
	Gazzetta Chimica.
	Reale Società geografica italiana.
Rovereto	— Atti della Accademia degli Agiati.
Sassari	— Studî sassaresi.
Scafati	— Bollettino tecnico della coltivazione dei tabacchi.
Torino	— Atti della R. Accademia delle Scienze.
	Rivista del Club Alpino Italiano.
	Urania.
Trento	— Studî trentini di Scienze Naturali.
Verona	— Atti della Accademia di Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio.
	Memorie idem idem.
Valle di Pompei	— Bollett. dell'Osservatorio Meteorico-Geodinamico.

Austria

Graz — Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark.

Wien — Verh. der K.-K.Zoologisch.-botanisch.Gesellschaft.
Annalen des Naturhistorischen Hofmuseum.

Belgio

Bruxelles — Société Royale Zoologique.

Louvain — Travaux biologiques de l'institut J. B. Carnoy.

Ceco – Slovacchia

Brunn — Verhandl. des Naiurforsch. Vereins.

Prague — Casopis Ceskoslovenske spolecnesti entomologické (Acta societatis entomologicae Cechosloveniae).
Bulletin international. Classe des Sciences mathématiques, Naturelles et de la Médicine.
Razpravy ceske akademie ved a umenì.
Societé Royale des Sciences de Bohême (*Memoires*).
Akademie Masaryk du Travail.
« Lotos » Naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Finlandia

Heisingfors — Acta Botanica fennica.
Societas pro Fauna et Flora fennica.

Helsinki — Societas Zoolog.-Botanica fennica Vanamo.

Francia

Cherbourg — Société nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques (*Mémoires*).

Nancy — Société des Sciences et Réunion biologique (*Bulletin des séances*).

Nantes — Société des Sciences Naturelles de l' Ouest de la France (*Bulletin*).

Paris — Muséum d'Histoire Naturelle (*Bulletin*).
L'Astronomie.
Société d'Océanographie de France.

Germania

Rostock — Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Bonn — Naturshistorisches Verein der preussischen Rheinlande.

Berlin — Verhandlungen des Botanisches Vereins der Provenz Brandeburg.
Sitz. der Gesellsch. Naturforsch. Freunde.

Leipzig — Herbarium.

Giessen — Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde.

Frankfurt a M. — Senckenbergiana.

Halle a. S. — Kaiserlich Deutsche Academie der Naturfoscher. (Leopoldina).

Hamburg — Verhandlungen des naturwissenschaftlichenVereins.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenscaften.

Inghilterra

Cambridge — Philosophical Society (*Proceedings*, *Transactions*).
Biological Reviews.

London — Royal Society (*Proceedings, Reports of the Sleeping Sickness Commission*).

Plymouth — Marine Biological Association of the United Kingdom (*Journal*).

Lettonia

Riga — Acta Orti Botanici Universitatis Latviensis.

Lituania

Kaunas — Mémoires de la faculté des Sciences de l'Université de Lithuanie.

Norvegia

Tromsöe — Tromsöe Museum.

Olanda

Amsterdam — Academie Royale (*Mémoires*).

Polonia

Warszaw — Acta Societatis Botanicorum Poloniae.
Annales Musei Zoologici Polonici.
Fragmenta faunistica Musei Zoologici Polonici.

Portogallo

Lisbona — Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles.

Coimbra — Memorias e estudios do Museo Zoologico.
Sociedad Broteriana (*Boletim*).

Russia

Perm — Bulletin de l'Institut des recherches biologiques à l'Université de Perm.

Saratov — Station regionale d'agriculture.
Biologische Wolga-Station.
— Société des Amateurs des Sciences Naturelles

Kiew — Société des Naturalistes.

Leningrado — Société Entomologique de Russie.

Kieff — The Ukrainian Botanical Review.

Moscou — Bulletin de la Société des Naturalistes.

Spagna

Barcelona — Instituciò catalana d'Historia Natural (*Bulleti*).
Bulleti del Club Montanyenc.
Ayuntamento de Barcelona.

Cartuja — Boletin mensuel de la Estaciòn Sismologica.

Madrid — Memorias de la Real Sociedad espanola de Historia Natural.

Sociedad espanola de Historia Natural (*Anales*, *Boletìn*).

Servicio sismologico (Instituto geografico y catastral.

Zaragoza — Sociedad hiberica de Ciencias Naturales (*Boletin*).

Svezia

Upsala — Geological Institution of the University of Upsala (*Bulletin*).

— K. Vet. Akadems-Bibliothek (Arkiv för Botanik, Arkiv för Zoologi).

Stockholm Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi.

Lund — K. Universitets-Biblioteket.

Svizzera

Chur — Naturforschendende Gesellschaft Graubünden's (*Jahresbericht*).

Lugano — Società ticinese di Scienze Naturali (*Bollettino*).

ASIA

Giappone

Tokyo — Annotationes Zoologicæ japonenses.

Japanese Journal of Zoology (*Transactions and Abstracts*).

Kyoto — Memoires of the college of Science. Kyoto imperial University Series A and Series B.

AFRICA

Egitto

Cairo — Société Entomolog. d'Égypte (*Bulletin, Mémoires*).

AMERICA

Argentina

Buenos-Ayres — Museo nacional (*Anales*, *Comunicaciones*).
Sociedad Cientifica Argentina.

La Plata — Edicion Oficial de las Obras y Correspondencia Cientifica de Florentino Ameghino.

Brasile

Rio de Janeiro — Archivos do Museu Nacional.

Chilì

Santiago — Société scientifique du Chilì (*Actes*).

Colombia

Bogotà — Museo Nacional.

Messico

Messico — Sociedad Cientifica Antonio Alzate (*Memoiras*, *Revista*).
— Instituto Geologico (*Boletin*, *Perargones*).
Secretaria de agricultura y fomento (*Boletin oficial*).
Boletin de la direccion d'Estudios Biologicos.
Revista Mexicana de Biologia.

Perù

Lima — Boletin de la Sociedad geografica.

San Salvador

San Salvador — Museo Nacional (*Anales*).

Stati Uniti

Berkeley — University of California (*Publications in Zoology*, *Entomology*, *Bulletin*).

Boston — Society of Natural History (*Proceedings*).

Brooklyn — Cold Spring Harbor Monographs.

Chaphell Hill — Elisha Mitchell scientific Society (*Journal*).

Cincinnati — Bull. of the Lloyd Library of Botany etc.

Minneapolis — The University of Minnesota.

Urbana — Illinois biological monographs.
Bull. of the state Laboratory of Nat. Hist.

Chicago — Academy of Sciences (*Bulletin*, *Annual Report*).
Field Museum of Natural History (*Department of Botany*).

Madison — Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres (*Transactions*).
Wisconsin Geological and Natural History Survey (*Bulletin*).

Missoula — Bulletin of the University of Montana (*Biologica Series*).

New-York -- Botanical Garden (*Bulletin*).

Notre Dame Indiana — The American Midland Naturalist.

Philadelphia — Academy of Natural Sciences (*Proceedings Year Book*).

Pullman, Washington — Research Studies of the State College of Washington.

Saint Louis — Academy of Science (*Transactions*).
Missouri Botanical Garden (*Annual Report*).

Springfiel (Massachussets) — Museum of Natural History.

New-Orleans — Louisiana State Museum.

Tufts College (Massachussets) — Studies.

Washington — United States Geological Survey (*Annual Report*).
U. S. Department of Agriculture. — Division of Ornithology and Mammalogy (*Bulletin North American Fauna*).
Smithsonian Institution (*Annual Report*).
U. S. National Museum (*Bulletin*).
U. S. Department of Agriculture (*Yearbook*).
U. S. Department of Agriculture. — Bureau of Animal Industry (*Annual Report*).

Washington — Carnegie Institution of Washington (*Publications*).
The Rockfeller Sanitary Commission for the Eradication of Hookworm Desease.
Woods Hole, Mass. — Bulletin of the marine biological laboratory.
New Haven, Conn. — Tropical Woods.

Uruguay

Montevideo — Museo de Historia natural (*Anales*)

PUBBLICAZIONI PERVENUTE IN DONO

Dono del Prof. Francesco Saverio Monticelli

Anile A. — Anatomia del sistema locomotore. Napoli, S. Morano.
Arcangeli G. — La flora italiana (Compendio). Loescher, Torino,
Archivio Zoologico Italiano, vol. X.
Atti del Congresso dei Naturalisti Italiani. Milano 1907.

Baillon H. — Anatomie et Physiologie végétales. Paris, Hachette, 1 vol.
Bert P. — Elements de Zoologie, 1 vol.
Blanchard R. — Traité de Zoologie médicale, 2 vol.
Bombicci L. — Mineralogia descrittiva. Bologna, Zanichelli, 1 vol.
Budge I. — Compendium de Physiologie humaine, 1 vol.

Camerano L. — Gl' Insetti, 1 vol.
Carnel T. — Storia illustrata del Regno vegetale. Torino, Loescher.
Cattaneo G. — Embriologia e Morfologia generale, 1 vol.
Cauvet D. — Corso elementare di Botanica. Napoli, Iovene, 1 vol.
Cavanna G. — Zoologia (Invertebrati). Manuale Hoepli, 1 vol.
Claus. — Traité de Zoologie, 1 vol.
Courbet P. — La faillite du Materialisme. Paris, Bloud, 1 vol.
Credner. — Traité de Geologie et de Paleontologie. Paris, Lavy.
Criè L. — Anatomie et Physiologie végétales. Paris, Doin, 1 vol.
Codice vigente della pesca.

Darwin Ch. — Les plantes insectivores. Paris, Reinwald, 1 vol.
De Benedetti T. — La crudeltà sessuale e la guerra. Lattes, Torino.
De Jussieu A. — Botanique. Paris, Masson, 1 vol.
Depêret C. — Les transformations du monde animal.
Dewitz I. — Eingeweidewürmer der Haussäugetiere.

Emery C. — Corso di Zoologia sistematica, 1884.
— — Compendio di Zoologia, 1ª edizione, 1899.
— — Compendio di Zoologia, 2ª edizione, 1904.
Epry Ch. — A la Mer (Des abimes au rivage). Paris, Librairie Plon.
Etard A. — Les nouvelles theories chimiques. Masson, Paris, 1 vol.

FABRE I. H. — Nouveaux souvenir Entomologiques, 1 vol.
FAURE G. — I Batteri. Milano, Sonzogno, 1 vol.
FOREL A. — La questione sessuale. Torino, Bocca, 1 vol.
FÉRÉ Ch. — L'Instinct sexuel. Alcan, Paris, 1 vol.
FIGUIER L. — Storia delle piante. Milano, Treves, 1 vol.
FREDERICQ L. — La lutte pour l' existence chez les Animaux marins. Paris, Baillière et Fils, 1 vol.
Fauna degli Astroni, 1 fasc.

GIARD A. — Controversee transformistes.
GILLET et MAGNE — Nouvelle Flore francaise. Garnier Frères. Paris.
GIGLIOLI E. H. — Zoologia (Vertebrati). Man. Hoepli, 1 vol.
— — Zoologia (Vertebrati, II). Man. Hoepli, 1 vol.
GRANDORI R. — Studi sulla fillossera della vite.
GRASSET I. — Le limites de la Biologie. Paris, Alcan, 1 vol.
GRATTAROLA G. — Mineralogia, 1 vol.
GUSSONE G. — Enumeratio plantarum vascularium in Insula Inarime.
Guida per l'Acquario della Staz. Zoologica, 1917.

HAECKEL, E. — Storia della creazione naturale. Torino, Un. Tip. Ed.
HATSCHEK B. — Lehrbuch der Zoologie, 1 vol.
HILL CHATTERON G. — La Physiologie morale, 1 vol.
HOOKER-PEDICINO — Botanica. (Manuale Hoepli), 1 vol.
HUGUES L. — Oceanografia. Torino, Bocca, 1 vol.
HYRTL G. — Istituzione di Anatomia dell' Uomo, 1 vol.

IOURDAIN A. S. L. — Dictionnaire des termes des Sciences Naturelles. Bruxelles, 1 vol.

KEIM A. et LUMET L. — Pasteur, Paris, Lafitte, 1 vol.

LANESSAU (DE) I. — Traité de Zoologie. Protozoaires.
— — Transformisme et Crèationisme. Paris, Alcan, 1 vol.
LALOY, L. — Parasitisme et Mutualisme dans la Nature. Paris, Alcan.
LEUCKART R. Die Parasiten des Menschen. 1 vol.
LE BON G. — La Naissance et l'evanouissement de la Nature. Paris.
LE DANTEC F. — L'unité dans l'être vivant. Paris, Alcan, 1 vol.
LODGE O. — La vie et la Nature. Paris, Alcan, 1 vol.

MARION F. — Le meraviglie della vegetazione. Milano, Treves, 1 vol.
MEISENHEIMER. — Entwicklungsgeschichte der Tiere, 2 vol.
MONTICELLI F. S. — Appunti di Zoologia ed Anatomia comparata. (Dispense). Modena, 1 vol.
— — Notizie sull'origine del Mus. Zool. Napoli, Melfi e Joele.
— — Studi sui Trematodi endoparassiti, 1 vol.
MONIEZ R. — Les Parasites de l' Homme.

NAQUET A. — Principes de Chimie. Paris, Savy, 2 vol.

NICOLOSI RONCATI Fr. — Pagine di Biologia vegetale. Milano, Sonzogno, 1 vol.

PALMIERI L. — Lezioni di fisica sperimentale, vol. II, Napoli, 2 vol.

PANCERI e DELLA VALLE. — Anatomia comparata.

PASQUALE G. A. — Elementi di Botanica. Napoli, Iovene, 1 vol.

PERRIER E. — Formes animales. Paris, 1 vol.

— — Traité di Zoologie, 2 vol.

— — Elements d'Anatomie comparée, 1 vol.

POKORNY A. — Storia illustrata del Regno minerale. Torino, Loescher.

— — Storia illustrata del Regno vegetale. Torino, Loescher.

RAILLIET A. — Traité de Zoologie médicale et Agricole, 2 vol.

REBIÈRE A. — Pages choisies des savants modernes. Paris, Nony, 1 vol.

RIGNANO E. — Sulla trasmissibilità dei caratteri acquisiti. Bologna, Zanichelli, 1 tav.

ROSCOL-PAVESI. — Chimica. Milano, Hoepli, 1 vol.

ROUX I. — Psychologie de l'Instinct sexuel. Paris, Baillière, 1 vol.

Rendiconto Unione Zool. Ital., 1912-915 }
5 fasc. Repertorio di specie nuove } 8 fasc. complessiv.

SECCHI A. — Lezioni elementari di Fisica terrestre. Torino, Loescher.

SWARTS T. — Manuale di Chimica. Napoli, Detken, 1 vol.

TROUESSAIT E. — La géographie Zoologique.

VAN LINT. — Qu'est ce qui détermine le sexe. Paris, Baillière, 1 vol.

WASMANN E. — La biologia moderna e la teoria dell'evoluzione. Firenze, Libr. Fiorentina, 1 vol.

WIEDERSHEIM R. — Compendio di Anatomia comparata, 1 vol.

Dono del Prof. Barone FRANCESCO DE ROSA

ANGELONI L. — Il R. Istituto sperimentale per la coltivazione dei tabacchi. Napoli, Tip. coop. 1900.

ANGELONI G. A. — Inchiesta agraria 1884. Roma, Tip. del Senato, 1884.

AVERNA SACCÀ R. — L'uva nelle malattie dei vini. Manuale Hoepli, Milano, 1907.

AUDOT. — Le bon jardinier. Almanach pour l'année 1831. Paris, Audot.

— — Le bon jardinier. Almanach pour l'année 1842 con un volume di tavole. Paris, Audot, 1842.

ALFONSI A. — Il frumento. Napoli, Melfi e Ioele, 1906.

ACLOQUE. — Lés Champignons. Paris, Lib. Baillière, 1892.

ARICI C. — La coltivazione degli olivi. Brescia, Bettoni, 1808.

ASTOLFI G. — L'agente di campagna. Milano, Stella, 1845.

ARDISSONE F. — La vegetazione terrestre. Milano, F.lli Dumolard, 1885.

ALBESTI e SANSONE — I cereali in Sicilia. Caltagirone, Giustiniani, 1891.

ALFANI F. — Il baco e la seta nell' industria manifatturiera. Napoli, Tip. Coop. 1914.

ASCOLESE V. A. — Manuale economico pratico rurale. Napoli, Tipi Manzi, 1837.

AMICO G. — Il Carrubbo coltivato razionalmente. Catania, Battiato.

AFFAITATI C. — L'ortolano in villa. Bassano, Remondini, 1812.

ASCOLESE V. A. — Manuale economico pratico rurale. Napoli, Tip. Ateneo, 1832.

A. L. E. — La nouvelle maison de Campagne. Paris, Audot, 1854.

Annali di Agricoltura.

Annali della Stazione Sperimentale delle malattie del bestiame, 1913.

Annali del Consiglio Sup. del Traffico, vol. 2, 1907-12.

Annuario della R. Università di Napoli. Anni 1906-07, 1907-08, 1908-09, 1910-11, 1911-12, 1912-13, 1913-14, 1914-15, 1915-16.

Atti del V Congresso Geografico italiano. Napoli 1909.

Atti della Commissione consultiva per la pesca, 1905.

Atti della Commissione consultiva per la pesca, 1906.

Atti del Consiglio d'Agricoltura, 1905-06.

Atti del Consiglio Zootecnico, 1907.

Atti del Consiglio Zootecnico, 1908.

Atti della III Riunione degli Scienziati italiani. Firenze, Tip. Galileiana, 1841.

Atti della R. Accademia dei Georgofili. Anni 1908-909-910.

Atti della Commissione consultiva per l'olivicoltura e l'oleificio, 1908.

Atti del Congresso dei Naturalisti italiani di Milano, 1906.

Atti del III Congresso generale degli Agricoltori italiani. Bari, ottobre, 1872. Milano, Tip. Ed. Lombarda, 1873.

BALBONI G. — Il Corallo. Trapani, Tip. Modica Romano, 1882.
BARRAL J. A. — Le ble et le pain. Paris, Lib. agr. Maison Rustique, 1863.
— — Tritogie Agricole Paris, Masson, 1867.
BAILLON H. — Anatomie et phisiologie vegetales. Paris, Hachette, 1882.
BALDATRI I. — Cataloghi illustrativi delle mostre eritree, 1903 e 1904. Firenze, Bologna, 1903-1904.
BAKER L. — Teory of design. New York. Ivison, Blakman Taylor and. Cy. 1883.
BASTIANI S. — Corso di studii agrarii. Vol. 1, 2, 3, incompleto. Napoli, Tip. del Dante, 1851.
BARBOSA J. C. — A. Horta. Porto, Livreria. Chardon.
BALTET C. — L' Horticulture dans les cinq parties du monde. Paris, Soc. Nat. d'Horticulture 1895.
BAROTTI L. — S. J. La Fisica Proemetto. Venezia, Stamp. Coleti, 1773.
BAILLY, BIXIO et MALPEIRE. — La Maison rustique du XIX siecle. Vol. 5, Paris. Lib. Agr. de la Maison Rustique.
BARRAL e SAGHÈ — Dizionario di agricoltura, vol. 6. Milano, Vallardi, 1892.
BERTRAND. — Le Jardin. Paris, Lib. Larousse.
BETOCCHI A. — Forze produttive della Provincia di Napoli. Napoli, Tipi de Angelis, 1874.
BERTAGNOLLI C. — L' economia dell' agricoltura in Italia e la sua trasformazione. Roma, 1886.
— — Delle vicende dell' agricoltura in Italia. Firenze, Barbera, 1881.
BEAUREGARD. — Guide du micrographe. Paris, Masson, 1880.
BELGIOIOSO C. — Il progresso dell' agricoltura. Milano, Tip. Soc. Brigola, 1869.
BILANCIONI G. — Dizionario di Botanica generale. Manuale Hoepli, Milano, 1906.
BIDET M. — Trattato sopra la cultura delle viti. Venezia, presso Antonio Zatta, 1778.
BORDIGA O. — Economia rurale. Milano, Vallardi, 1898.
— — Trattato delle stime rurali. Vol. 2. Napoli, Tipi Ferrante, 1907-1911.
— — Campania. Roma, Tip. Naz. Bertero, 1909.
BONSIGNORI G. — Lezioni di agricoltura moderna. Brescia, Lib. ed. Queriniana, 1899.
BOSSU — Plantes medicinales indigenes. Paris, Baillière, 1854.
— — L' art de cultiver les jardins. Paris, Bibl. Encyclopedique de Roret.
BORZÌ A. — Compendio della Flora forestale Italiana. Messina, Capra, 1885.

BOITEL A. — Herbages et pairies naturelles. Paris, Firmin Didot, 1887.
BORSARI F. — Le zone colonizzabili dell'eritrea e delle finitime regioni antiopiche. Napoli, Pierro, 1890.
BONAVILLA A. — Dizionario etimologico di tutti i vocaboli. Tomo II con note manoscritte del prof. Achille BRUNI. Napoli, Tip. Soc. Filomatica. 1822.
BOITADT M. — Traitè des piriries et Flore fourragere. Paris, Bouchard Huzard.
BONIZZI P. — I Colombi domestici e la colombicoltura. Manuale Hoepli, Milano, 1887.
— — I Colombi domestici. Manuale Hoepli, Milano, 1892.
BOLLE G. — L'allevamento razionale del baco da seta e la cultura del gelso. Gorizia Paternolli, 1913.
BONANSEA S. — Agronomia elementare. Milano, Sandron, 1901.
BUCHEIM R. — Trattato di materia medica. Napoli, Jovene, 1879.
BLARINGHEM — Les transformations brusques des etres vivants. Paris, Ernest Flammarion, 1911.
— — Perfectionnements de plantes. Paris Ernest Flammarion, 1913.
BRIGANTI F. — Piante tintorie del regno di Napoli. Tip. Tasso, 1842.
BRIQUE J. — Regles internationales de la nomenclature botanique. Jena, Fischer, 1906.
BRUNI A. — Descrizione botanica delle piante di Barletta. Napoli, Stamperia del Fibreno, 1857.
— — Nuova enciclopedia agraria, vol. 4. Napoli, Marghieri, 1858.
— — Descrizione botanica delle campagne di Barletta (Copia postillata dall'autore). Napoli, Stamperia del Fibreno, 1857.
— — Istituzioni fondamentali di agricoltura. Napoli, Stamperia, del Fibreno, 1858.
BRUNI F. — Tartufi e funghi. Manuale Hoepli. Milano, 1881.
BRUTTINI A. — I Concimi. Casale, Bibl. Agr. Ottani, 1898.
Breve ragguaglio dell' Agricoltura e pastorizia del Regno di Napoli. Tip. Sebezia, 1845.
Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli, vol. 12.
Bollettino dell'Orto Botanico di Napoli, vol. III, 1913.

CASALI A. — L' Humus. Manuale Hoepli, Milano, 1896.
CANTONI G. — Il Tabacco. Manuale Hoepli, Milano 1882.
CAZZUOLA F. — Le piante utili e nocive. Torino, Loescher, 1880.
CANNON D. — Semer et planter. Paris, Ed. Rothschild, 1894.
CARLETTI D. — Piante di alto fusto. Napoli, Tramater, 1837.
CANTANI A. — Elementi di economia naturale basati sul rimboschimento. Torino, U.T.E.T., 1893.
CANTONI G. ed altri — Enciclopedia agraria italiana. Parti 4, vol. 6, Torino, U.T.E.T., 1880.
— — La crisi del frumento. Milano, L'Italia agricola, 1885.

CALABRESE P. — Nomenclatura botanica volgare. Napoli, Tipi Ruggiano, 1882.
CADET DE VAUX — L'amico dell'economia. Napoli, Trani, 1817.
CALAMANI e MUNERATI — Manuale di agraria per le scuole normali. Parti 3, Milano, Albrighi e Segati, 1905.
CAPPI G. — I giardini in città ed in campagna. Milano, Brigola, 1872.
CANESTRINI G. B. — Batteriologia. Manuale Hoepli, Milano, 1890.
CARRIERE E. A. — Enciclopedie Horticole. Paris, Lib. Agr. de la Maison Rustique.
CASELLA P. — Compendio di Exozoognosia. Napoli, 1889.
CALVI G. — Sulla lavorazione dei terreni. Milano, Italia Agricola, 1884.
CAPPI G. — Manuale teorico pratico per la coltivazione degli ortaggi. Napoli, Jovene, 1884.
CARRIERZ — Pepinieres. Paris, Lib. Agr. de la Maison Rustique.
CALVEL — Trattato completo delle piantonaie, vol. 2. Firenze, Piatti, 1813.
CAILLE L. — Les engrais. Le fumier de ferme et les engrais chimiques. Paris, Masson, 1897.
CARUEL T. — Storia illustrata del regno vegetale. Torino, Loescher, 1897.
CANESTRINI — La teoria dell'evoluzione. Torino, U.T.E.T. 1877.
CARLETTI D. — Istruzioni teorico-pratiche. Napoli, Tipi Tramater, 1837.
CELI E. — Lezioni elementari di botanica. Modena, Tipi Vincenzi, 1871.
CORBELLI -- Il Giardiniere medico. Milano, Guigoni, 1883.
COMES O. — Botanica generale ed agraria. Napoli, Marghieri, 1889.
— — Del fagiuolo comune. Napoli, Tip. Coop. 1908.
— — Le crittogame non parassite. Lezioni. Napoli, Autolitografia Caldara, 1882.
— — La profilassi nella patologia vegetale. Napoli, Tip. Coop. 1916.
— — Crittogamia agraria. Napoli, Marghieri, 1891.
— — Lezioni sulle felci, raccolte da P. DE SIMONE e Fr. DE ROSA. R. Scuola Sup. d'Agr. Portici, 1880.
COZZOLINO M. — Gli orti di provincia di Napoli. Napoli, Tip. Coop. 1912.
COPPOLER — Dizionario di botanica latino ed italiano. Palermo, Stamperia reale, 1825.
COSTA A. — Lezioni di Zoologia. Napoli, Jovene. 1876.
— — Lezioni di entomologia agraria. Portici, R. Scuola, 1880.
COSTA G. — Fauna salentina. Lecce, Tip. Ed. Salentina, 1871.
COSTA O. G. — Vocabolario Zoologico. Napoli, Stab. Tip. Azzolino, 1846.
CORRADO V. — Fisiologia degli agrumi. Napoli, 1787.
CORTESI F. — Manuale di botanica agraria. Milano, Vallardi, 1908.

Correvon - Vaccari — Flora alpina tascabile. Torino, Clausen, 1907.
Corsi V. — Rivista agronomica, vol. 10, Napoli.
Cosson et Germain de St. Pierre. Synopsis analitique de la flore des environs de Paris. Paris, Masson, 1876.
Cuppari P. — Manuale dell'agricoltore. Firenze, Barbera, 1870.
— — Dei prati artificiali in Toscana. Firenze, Bettini, 1864.
— — Dei prati artificiali in Toscana. Napoli, Tip. del Fibreno, 1860.
Cuoco L. — Fauna e Flora. Napoli, Tipi Raimondi, 1897.
Crivelli L. — Studii sulla rigenerazione dei bachi da seta. Milano, Brigola, 1870.
Chenevard W. — L'élevage moderne du lapin. Paris, Baillière, 1914.
Catalogo delle piante dei giardini di acclimazione delle isole borromee. Intra, Tip. Intrese, 1906.
Cantine sociali ed associazioni di produttori di vino, 1908.
Comizio Agrario di Napoli. Relazioni e memorie. Napoli, Vallardi, 1869-70.
Collezione di scritti intorno alla coltivazione delle patate. Napoli, Stamperia Simoniana, 1803.
Cotoni Italiani, 1ª esposizione. Relazione dei giurati. Torino, Dalmazzo, 1864.
Cotoni Italiani, 2ª esposizione. Memorie e relazioni intorno alla coltivazione del cotone. Napoli, Tipi Fabbricatore, 1866.
Commissione Reale per l'incremento industriale di Napoli. Relazione. Napoli, Giannini, 1903.
Costruzione di ricoveri per bovini in Sardegna, 1905.
Concorso a premii tra le associazioni mutue della Sardegna per l'assicurazione del bestiame, 1906.
Club Alpino Italiano - Sezione di Napoli — Lo spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei. Napoli, Furcheim, 1887.

Darwin C. — Fecondazioni incrociate e proprie. Torino, U.T.E.T. 1878.
— — Il potere di movimento delle piante. Torino, U.T.E.T. 1884.
— — Diverse forme dei fiori. Torino, U.T.E.T. 1884.
— — Le piante insettivore. Torino, U.T.E.T. 1878.
— — Formazione della terra vegetale. Torino, U.T.E.T. 1882.
— — Variazioni degli animali e delle piante allo stato domestico. Torino, U.T.E.T. 1876.
— — Sull' origine delle specie per selezione naturale. Torino, U.T.E.T. 1875.
— — I movimenti e le abitudini delle piante rampicanti. Torino, U.T.E.T. 1878.
— — Fecondazione delle orchidee. Torino, U.T.E.T. 1883.
— — Viaggio di un naturalista intorno al mondo. Torino, U.T.E.T. 1872.

DARWIN C. — L'espressione dei sentimenti nell'uomo e negli animali. Torino, U.T.E.T. 1878.

— — L'origine dell' uomo e la scelta in rapporto col sesso. Torino, U.T.E.T. 1882.

DARWIN E. — Gli amori delle piante. Poema. Napoli, Tipi Marotta, 1827.

DAUDIN M. H. — Le noveau Theatre d'agriculture. Paris, Masson, 1864.

DANDOLO — Dell' arte di conservare e migliorare i vini del Regno. Milano, Sonzogno, 1821.

DARANVYI I. — Monographie de l' Horticulture en Hongrie. Budapest, Imp. Athenaeum, 1900.

DESFONTAINES — Histoire des arbres et arbrisseaux (vol. 2). Paris, Brosson, 1809.

DE LORENZO G. — La terra e l'uomo. Napoli, Ricciardi, 1912.

DE SIMONE P. — Tavole di organografia vegetale. Portici. R. Scuola, 1880.

DE KELLER A. — Bibliographie universelle d'Apiculture. Milano, Hoepli, 1881.

DE BLASIIS F. — Modo di fare il vino. Firenze, Barbera, 1867.

— — Modo di fare il vino. Firenze, Barbera, 1869.

DE GASPARIN — De la connaissance des terrains agricoles. Bruxelles, Tarlier, 1854.

DE LAMARCK et DE CANDOLLE — Flore Francaise, (5 vol.). Paris. Deiray, 1815.

DE HORATIIS P. F. — Gli agronomi illustri. Milano, Brigola, 1879.

DE MAIO R. — Trattato delle acque acidule di Castellammare di Stabia. Napoli, Mazzola, 1754.

DE SAINT PIERRE G. E. — Nouveau dictionnaire de Botanique. Paris, Baillière, 1870.

DE GIORGI C. — Cenni di geografia fisica della Provincia di Lecce. Lecce, Tip. Ed. Salentina, 1884.

DE VRIES H. — Specie e varietà. Palermo, Sandron, 1909.

DE SILVESTRI A. — Le erbe dei prati e dei pascoli italiani. Torino, Candelletti, 1886.

DE CILLIS E. — Trattato delle coltivazioni. Lezioni nella R. Scuola Sup. d'Agr. di Portici, anno 1911.

— — La Zona di Tripoli, Bergamo. Ist. Arti grafiche, 1912.

DENAIFFE — Les Haricots. Paris, Bailliere.

DE CRESCENZI P. — Trattato dell'Agricoltura (vol. 2). Ediz. di Crusca. Bologna, nell'Istituto delle Scienze, 1784.

DE SIERVO F. — Inchiesta agraria 1882. Roma, Tip. del Senato, 1882.

DENAIFFE — Les pois potagers. Lib. Horticole. Paris.

DE LIEBIG — Nuove lettere sulla chimica. Napoli, 1852.

DE ROSA F. — Lezioni di orticoltura. R. Scuola Super. d'Agricoltura P rtici, 1911.

De Augustinis M. e Duca di Ventignano — Opuscoli varii economici. Napoli, 1836.

Delemarre L. G. — Historique de la creation d'une richesse millionnaire par la culture des pins. Paris, M.me Huzard, 1827.

Debains A. — Les machines agricoles sur le terrain. Recoltes. Paris, Soc. Ed. Scientifique, 1893.

— — Les machines agricoles sur le terrain. Labours. Paris, Soc. Ed. Scientifique 1893.

Disastri Ischia Giava — Napoli, Lib. Ed. dell'Iride, 1883.

Di Berarger. — Silvicoltura. Napoli, Marghieri, 1887.

Di Liebig G. — Introduzione alle leggi naturali dell'agricoltura. Torino, U.T.E.T. 1868.

Di Marzo A. — Industria mineraria. Napoli, Pierro, 1905.

Douglas Scotti — Il Topinambour. Piacenza, F.lli Bernardi, 1892.

Duchesne E. A. — Atlas des plantes utiles et veneneuses du Globe. Bruxelles, Meline Caus e C.

Du Bouis L. — Pratique simplifiėe du Jardinage. Paris, Raynal, 1824.

Du Breuil M. A. — Culture des arbres et arbrisseaux a fruits de table. Paris, Masson, Garnier, 1876.

— — Les arbres fruitiers. Paris, Masson, 1868.

Ducloux A. — Jardinage-Engrais. Paris, Baillière, 1913.

Du Mont de Courset — Il Botanico coltivatore, vol. 12 in 6 tomi. Padova, Tip. Minerva.

Dybowski — Traitè de culture potagere. Paris, Masson, 1907.

Dissertazioni botaniche. Un volume di sole tavole.

Farmer C. — La du Cotonnier. Paris, Andrè, 1901.

Fabroni A. — Lezioni di agricoltura. Milano, Stella.

Fasolo F. — L'Abissinia. Caserta, Jaselli, 1887.

Farneti R. — Funghi mangerecci e velenosi. Milano, Dumolard, 1892.

Filippini P. — Estimo dei terreni. Manuale Hoepli, Milano, 1897.

Fitch and Smith — Illustration of the Britisch Flora. London, Reeve, 1887.

Fineschi Anton Marisia — Delle stime dei predii. Milano, Silvestri, 1844.

Fiorese S. — Il contadino nella terra di Bari. Bari, Stab. Tip. Avellino, 1901.

Foussat — Le Jardinage. Paris, Hachette, 1891.

Fornari T. — Manuale di economia politica. Napoli, Gabr. Sarracino, 1867.

Freschi G. — Teoria del concime. Udine, Seitz, 1867.

Fresenins — Soda e Potassa. Paris, Lacroix.

Frigerio M. — Il latte. Milano, Sonzogno, 1899.

Froio G. — Sul miglior modo di coltivare la vita in Italia. Genova, Tip. Sordomuti, 1871.

Froio T. — Dei casi fortuiti. Napoli, Stab. Tip. Prigioble, 1854.

Flures V. — Coltivazione del mandorlo. Bibl. agr. Ottavi. Casale, 1905.
F. P. — Alcune nozioni sulle api e sull'apicoltura Foligno. Tip. Campitelli, 1875.
Ferrovie dello Stato. Tariffe e condizioni per i trasporti sulle ferrovie. Roma, Tip. Ed. Naz., 1912.
Ferrovie dello Stato. Tariffe e condizioni (fasc. 19).

Gagliardo — Del Vino. Napoli, Trani, 1811.
— — Annali dell' agricoltura italiana. N. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 24.
Gallardo C. — Los Onas Tierra del Fuego. Buenos Aires, Cabaut, 1910.
Galbiati G. — Lettera apologetica sulla vaccina. Napoli, De Turris, 1803.
Gagliardo G. B. — Vocabolario agronomico italiano. Napoli, Trani, 1813.
— — Istituzioni teorico-pratiche di agricoltura. Roma, presso Puccinelli, 1791.
— — Della coltivazione delle barbabietole. Napoli, Trani, 1911.
Garofali A. — L'ape ed il miele. Casale, Bibl. agr. Ottavi, 1901.
— — I foraggi meridionali. Casale, Bibl. agr. Ottani, 1902.
Gabba L. — Adulterazione e falsificazione degli alimenti. Manuale Hoepli, Milano, 1884.
Gauthier P. — Trente années de agriculture pratique. Paris, Lib. Agr. Maison Rustique, 1866.
Gautieri N. — Notizie elementari sui boschi. Napoli, Trani, 1815.
Gazzetti F. — Il Rimboschimento. Milano, Brigola, 1887.
— — Silvicoltura e rimboschimento. Milano, Brigola.
Garelli F. — Manuale di viticoltura e di vinificazione. Torino, Casanova, 1878.
Gazzeri G. — Degli ingrassi. Firenze, Tip. Piatti 1819.
Gasparrini G. — Dell'agricoltura e pastorizia. Napoli, Tip. del Filiatre Sebezio, 1845.
Galotto — Dizionario di Agricoltura. Biella, Ed. Resta, 1905.
Garnier — Nouveau Journal des connaissances utile. Paris, 1854-55.
Gestro R. — Manuale dell'imbalsamatore. Manuale Hoepli, Milano, 1892.
Geremicca M. — Il latice ed i vasi laticiferi. Napoli, Tip. Priore, 1891.
— — Zoologia. Napoli, Tip. Pierro, 1895.
— — Appunti di botanica sistematica. Napoli, Tip. Priore, 1894.
— — Botanica generale. Napoli, Tipi Priore, 1894.
Giacchetti G. C. — Monografia dei colombi domestici. Milano, 1894.
Girardin et Juillet — Manuale di botanica. Milano, 1833.

GIGLIOLI I. — Concimi, margini, sementi. Annali di agricoltura, 1905 Roma, 1906.
— — Malessere agrario ed alimentare in Italia. Portici, Stab. Tip. Vesuviano, 1903.
— — La canfora italiana. Roma, Bertero, 1908.
GIOTTI D. — Geppone di Samontana o le faccende del contadino. Empoli, Tip. Monti, 1870.
GILLET et MAGNE — Nouvelle Flore Française. Paris, Garnier, Freres, 1879.
GORINI G. — Conservazione delle sostanze alimentari. Manuale Hoepli, Milano, 1895.
GOBIN A. — Guide pratique pour la culture des plantes fourrageres. Paris, Eug. Lacroix, 1865.
GOURAUD — Che bisogna mangiare? Napoli, Sic. Comm. Lib. 1911.
GRANATA L. — Teorie elementari per gli agricoltori, vol. 3. Napoli, De Bonis e Morelli, 1824.
— — Catechismo agrario ad uso delle scuole elementari del Regno di Napoli. Napoli, Vaspandoch, 1841.
— — Dell'architettura rurale. Napoli, F. Rossi Romano, 1851.
— — Economia rustica del Regno di Napoli, vol. 2. Napoli, Nunzio Pasca, 1830.
GRANGER A. — Manuel de Naturaliste, Paris, Emile Deyrolle.
GRANEAU L. — La fumure des champs et des jardins. Paris, Librairie de Temps, 1897.
GRANT ALLEN — La vita delle piante. Torino, F.lli Bocca, 1902.
GRENIER et GODRON — Flore de France, vol. 3. Paris, Savy, 1848.
GRIPPA G. — Apologia all'Antifilangieriana. Napoli, Amato Conz, 1795.
Giornale degli allevatori. Catania, Annate, 1905 a 1910.
Giornale enciclopedico di Napoli. Anno V. vol. I. Napoli, Migliaccio, 1811.

HEUZÈ G. — Les formules des fumures et des etendues en foureges. Paris, Lib. Agr. Maison Rustique, 1868.
— — Les paturages. Les prairies naturalles et les Harbages. Paris, Lib. Agr. Maison Rustique, 1887.
HESS R. — I nostri alberi da bosco. Rovereto, Grignoletti, 1885.
HARWOOD — Nuove creazioni della vita delle piante. Torino, U.T.E.T. 1907.

ISSEL e GESTRO — Manuale del Naturalista viaggiatore.
Istruzioni di agricoltura per gli alunni delle scuole primarie del Regno delle due Sicilie. Napoli, Giordano, 1855.
Istruzioni di agricoltura per gli alunni delle scuole primarie del Regno, a spese della P. I. Napoli, Porcelli, 1816.
Istruzioni di agricoltura per gli alunni delle scuole primarie del Regno delle due Sicilie. Napoli, Stamperia Reale, 1828.

Il Giardinaggio, pubbl. mensile. Annata 1910, Torino, 1910.
Il commercio delle frutta fresche italiane all'estero. Min. Agr. Ind. Comm. Roma, Bertero, 1901.
Il commercio del giaggiolo. Min. Agr. Ind. Comm. Roma, 1907.
Il R. Istituto d' Incoraggiamento di Napoli, nel suo centenario. Napoli, Pierro, 1907.
Il gran sasso d' Italia. Anno VIII, 1865.
Il vino. Ciclo di conferenze tenute in Torino nel 1880. Torino, Loescher, 1880.

Joigneaux P. — Les Choux. Paris, Lin. Agr. Maison Rustique.
Julien S. — Dell'arte di coltivare i gelsi. Torino, Pomba, 1837.
Jacquin — Ainè M. Du Melon. Paris, Rousselon, 1832.
Joulie H. — La production fourragère par les engrais. Lib. Agr. Maison Rustique, 1887.
Joly — Animaux nuisibles. Paris, 1852.

Kirckner-Neppi — Le malattie delle piante. Torino, U.T.E.T. 1901.

Lanza E. — Manualetto di agraria per il soldato italiano. Roma, Calzone e Villa, 1902.
Labergerie J. — Le Solanim Commersonii. Paris, Lib. Maison Rustique, 1905.
Lancetta P. — Disegni di piante. (Litografie).
Lanzoni P. — Geografia commerciale. Man. Hoepli, Milano, 1898.
Lamorreoux I. P. D. M. P. — Resumé complet de botanique. Bruxelles, Soc. Belge de Librairie, 1858.
Laffineur J. — Guide pratique a l'ingenieur agricole. Paris, Lacroix, 1865.
La Marca C. — Viticoltura di gran reddito. Casale, Marescalchi, 1912.
La Marca F. — Il corbezzolo e sua utilizzazione. Casale, Marescalchi, 1914.
Lefevre G. — Plantations d'alignements. Paris, Vicq-Donod, 1897.
Lefour — Sol et engrais. Paris, Lib. Agr. Maison Rustique.
Levi M. G. — Della maniera di formare e conservare gli erbarii botanici. Venezia, Orlandelli, 1829.
Lecoq H. — De la fécondation et de l'Hybridation. Paris, Audot, 1845.
Lesson e Salvadori — Storia illustrata del Regno animale. Torino, Loescher, 1899.
Leonardi — Elenco delle specie di insetti dannosi. Portici, Della Torre, 1925.
Leconteux E. — L'agricolture a grands rendements. Paris, Lib. gr. Maison Rustique, 1892.
Le Maout E. — Leçons de Botanique, III Ed. Paris, Garnier Freres.
Le Maout et Decaisne — Traitè general de Botanique descriptive et analitique. Paris, Firmin, Didot, 1876.

LICER G. — Dizionario tecnico teorico pratico forestale. Modena, Soc. Tip. 1874.
LO FORTE G. — La vita delle piante. Milano, Sandron, 1902.
LOISSEL A. — Culture naturelle et artificielle. Paris, Lib. Mais. Rustique
LORENZINI — La vera guida pratica del pollicoltore. Lucca, Marchi, 1899.
LOMENI — Del Vino. Milano, Stella, 1834.
LUNARDONI A. — Gl' Insetti nocivi, vol. I. Napoli, Marghieri, 1889.
L. G. — Elementi di agronomia e scienza silvana. Napoli, Nobile, 1839.
L'art de former les jardins modernes. Paris, Cellot, 1770.
La théorie et la pratique du Jardinage. Paris, Ed. Mariette, 1747.
La Tripolitania settentrionale — Relazione della Commissione di studio del 1913. 2 vol. Roma, Bertero, 1913.
La Universidad Nacional de Buenos Ayres, 1821-1910. Buenos Ayres, Tragant, 1910.
L'École Nationate de Agriculture de Montpellier. Montpellier, Coulet et Fils, 1900.
Lavori eseguiti dalla R. Staz. di piscicoltura di Roma, 1904.
L'azione del Ministero in favore della pesca e dell'acquicoltura nel 1905.
L'azione del Ministero a favore della pesca e dell'acquicoltura nel 1906.
L'Agricoltura Meridionale. Dal 1878 al 1892, volumi 4.
Lezioni di frutticoltura. Scuola teorico-pratica di Agricoltura. Rivoli.
Le arti grafiche fotomeccaniche. Manuale Hoepli, Milano, 1891.
L' Illustration Horticole, vol. XXXVIII, anno 1891.
L'Italia Orticola, vol. 2. Anni 1902-903.

MANNARINI A. — Le uve da tavola. Catania, Battiato, 1915.
MANTEGAZZA P. E. — Dizionario delle cose belle. Milano, Treves, 1892.
MATHIS R. — La ricchezza nei campi. Milano, Paravia, 1900.
MAZZARELLI G. — III Congresso nazionale di pesca. Milano, 1906. Atti. Milano, Soc. Coop. 1908.
MABIL L. — Saggio sopra l' indole dei giardini moderni. Verona, Mainardi, 1817.
MANGET — Les Champignons Pajis, Baillière, 1903.
MARTINET H. — L' elagage des essences forestieres. Paris, Lib. Agr. Maison Rustique, 1876.
MARINOSCI M. — Floro salentina. Lecce, Tip. Ed. Salentina, 1870.
MAGAZZINI P. V. — Coltivazione toscana. Milano, Silvestri, 1842.
MANCINI C. — Il Giardino d'Agrumi. Bibl. Agr. Ottavi, Casale, 1897.
MALLIEN C. — Il lavoro manuale agricolo nelle scuole primarie. Pitigliani. Tip. Pozzi, 1902.
MAZZINI C. M. — La Toscana agricola. Firenze, Telemaco Giani, 1884.
MAYER G. — L'acqua negli usi civili, agricoli ed industriali. Napoli, Tip. Lubrano, 1914.
MAGNE — Vachus haitieres. Paris, Libr. Agr. Maison Rustique.

MENDIA A. — Progetto di una condotta di acqua potabile dalla valle del Sabato alla città di Napoli. Napoli, Stab. Tip. Ghio. 1868.
MENUL G. — Machines agricoles. Paris, Tignol.
MERCALLI G. — Geografia fisica e geologia. Milano, Vallardi, 1903.
MICHAEL E. — Führer für Pilzfreunde Zwichau i. s. Von Forster e Borries, 1896.
MILIO VOLTOLINA G. — La coltivazione degli orti. Satò, Righetti, 1813.
MINGIOLI E. — L' industria delle lumache. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1906.
— — Coltivazione della senape. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1908.
MONTANARI M. — Concimi e concimazioni moderne. Portici, Della Torre, 1906.
— — Lezioni di agronomia. Portici, R. Scuola, 1903–04.
MOTTAREALE G. — Lezioni di patologia vegetale. Portici, R. Scuola, 1902–03.
MORANGE A. — Le Guide de l' elageur. Paris, Lib. Scient. Lacroix, 1878.
MORETTI e CHIOLINI — L'Ortolano istruito. Milano, Stella, 1839.
MORIN A. — Machines pour l'elevation des aux. Paris, Hachette, 1863.
MORIN E. — La plume des oiseaux et l'industrie plumassiere. Paris, Baillière, 1914.
MORETTI G. — Nosologia e morfologia agronomica. Milano, Stella, 1899.
MONTICELLI T. — Del trattamento delle api in Favignana. Milano, Tipi Silvestri, 1845.
MOLON G. — Orticoltura americana. Milano, Koschitz, 1918.
MOREAU — Manuel pratique de la culture Maraichere de Paris. Paris, Bouchard, 1845.
MORETTI e CHIOLINI — Dei giardini di piacere. Milano, Stella, 1840.
— — L'ortolano istruito. Milano, Stella, 1839.
MORETTI G. — Biblioteca agraria, vol. IX e XII. Milano, Stella, 1839.
— — Nosologia vegetale. Milano, 1839.
MOSCHETTINI C. — Della Brusca, malattia degli olivi di Terra d'Otranto. Napoli, Mazzola, Vocola, 1789.
MONTENEGRO A. e PARÀ O. — Cito Annos de Governo. Paris, Imp. Chaponet, 1910.
MUCCI L. (Parroco) — Discorsi agrarii parrocchiaii. Napoli, Tip. Sautto, 1853.
MYRICK H. — Turkeys and how to grow them. New-York, Orange, Judd Cy. 1905.
Manuale Pratico di Agricoltura. Firenze, Lib. Ed. 1900.
Metodi ufficiali per le analisi, 1905.
Ministero Agric. Ind. e Comm. Gli imballaggi più in uso. Roma, Berterà, 1907.
Ministero Econ. Naz. — Il disagio vitivinicolo, 1924.

Ministero Econ. Naz. — Saggi dei mosti 1924. Roma, 1925.
Municipio di Napoli. Annuario di statistica. Anno 1908, Napoli, Giannini, 1908.
Municipio di Napoli. Rivista di climatologia. Gennaio 1908, Napoli, Giannini, 1909.

Navarro S. D. — Las Hortalizas. Madrid, Pedro Nunes, 1880.
Nanot J. — Plantations d' Alignement. Paris, Lib. Agr. Maison Rustique.
Nenci T. — I bachi da seta. Manuale Hoepli, Milano, 1900.
— — I bachi da seta. Manuale Hoepli, Milano, 1907.
Niccoli V. — Ricerca ed usi agrarii delle acque. Firenze, Barbera, 1904.
Nicolosi G. A. — Culture ortensi in Sicilia. Caltanisetta, Tip. Lorsuelder, 1880.
Nigro L. — La protezione degli animali. Manuale Hoepli, Milano, 1902.
Noisette et Boitard — Manuel du jardier des primeurs. Paris. Lib. Enc. Roret, 1832.
Nunziante F. A. — Le Pianti pensanti. Poema, Napoli, Tip. del Manzi, 1823.
Notizie sulle condizioni dell' Agricoitura negli anni 1878-79, vol. II. Roma, Stamperia Reale, 1881.
Nuovo Giornale Botanico Italiano. — Annate 1891-1914.

Omodeo, Peglion e Valenti — La colonia Eritrea. Roma, Bertero, 1913.
Onorati Colummella P. N. — Dell' Agricoltura pratica. Napoli, Di Napoli, 1835.
— — Memorie sull'economia campestre e domestica. Napoli, Tip. Flautina, 1818.
— — Dell' Agricoltura pratica e della pastorizia. Milano, Silvestri, 1817.
— — Della coltura e dell' uso economico delle patate. Napoli, Napoli, Coda, 1803.
— — Dell' Agricoltura pratica e della pastorizia. Napoli, Tip. G. B. Seguin, 1820.
— — Orazioni. Napoli, Tip. G. B. Seguin, 1821.
Ottavi - Marescalchi — Vade-mecum del commerciante di uve e di vini in Italia. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1903.
— — I residui della vinificazione. Casale Bibl. Agr. Ottavi, 1901.

Pasquale G. A. — Manuale di arboricoltura. Napoli, Passaro, 1981.
— — Catalogo del R. Orto Bot. di Napoli. Napoli, Ghio, 1867.
— — Flora Vesuviana. Dagli atti dell'Accademia di scienze fisiche e matematiche. Napoli, 1868.

PASQUALE G. A. e AVELLINO G. — Flora medica della Provincia di Napoli. Napoli, 841.
PAYOT V. — Florule du Mont Blanc. Paris, Sandoz et Thuillier.
PASSEGGERI A. — La cultura della vite e del grano. Roma, Desclèe Lefreve, 1902.
PALLADIO R. T. E. — Trattato di agricoltura. Milano, Silvestri, 1853.
PARISEL E. — Nozioni elementari di agricoltura ed igiene. Milano, Ed. Italia agricola, 1885.
PARLATORE F. — Lezioni di botanica camparata. Firenze, Soc. Tip. 1843.
PAOLI D. — Saggio di una monografia delle sostanze coloranti. Firenze, Ricordi Pozzi & C. 1823.
PASSALACQUA V. — La colonna parziaria in Italia. Napoli, Tip. Perrotti, 1890.
PALANZA A. — Flora della Terra di Bari. Trani, V. Vecchi, 1900.
PALMIERI — Industrie fondate sulla distillazione. Napoli, Marglieri, 1891.
PARÀ O. — 8 annos de Governo. Paris, Chaponet.
PEDERZINI — Storie agricole. Milano, A. Guerra, 1888.
PERRIER E. — Anatomie et Phisiologie animales. Paris, Hachette, 1882.
PERIS Y PEREZ P. — El Jardineiro Valenciano. Valencia, Terraza, Aliena y C. 1883.
PEDERZANI G. — Storie agricole. Milano, Brigola, 1888.
PESSERINI N. — Agraria. Milano, Vallardi.
PEPE M. — Per combattere la peronospora delle viti. Napoli, Trani, 1889.
PETIT A. — Les proprietes phisiques du sol. Lib. Agr. Maison Rustique.
PFLUGUER M. D. — La Maison des Champs, vol. 4. Paris, Michaud, 1819.
PERUCCI C. — Nuova guida pratica per l'apicoltura novizio. Cingoli, Lucchetti, 1898.
PETRONI R. — Censimento. Napoli, de Bonis & Morelli, 1826.
PIROLLE M. — Le Jardinier amateur. Paris, Lib. du Commerce, 1826-27.
PIEDALLÙ A. — Legames sauvages. Paris, Larousse.
POIRET J. L. M. — Histoire philosophique, litteraire economique del plantes de l' Europe, vol. 7. Paris, Ladrange et Verdiere, 1825.
POLLINI C. — Catechismo agrario. Napoli, Stamperia dell' Industriale, 1835.
POZZI G. — La Zooiatria, vol. III. Milano, 1820.
POMPILIO — Panificazione razionale. Manuale Hoepli. Milano, 1894.
POGGI T. — I principi fondamentali della concimazione. Torino, Casanova, 1897.
PUGLIESE A. — I fieni naturali del Mezzogiorno d' Italia. Modena, Soc. Tip. Modenese, 1912.
PUCCI A. — Ortaggi coltivati. Firenze, Bemporad, 1897.

PRESTA G. — Degli ulivi, delle ulive e della maniera di ricavarne l'olio. Lecce, Tip. Ed. Salentina, 1871.
Principii pratici di Agricoltura. — Napoli, Nobile, 1928.
Provvedimenti Zootecnici. Legislazione 1906-08, 1908.

QUARANTA R. — Raccolta di semi di piante legnose. Salerno, Tip. Nazionale, 1893.

RABBENO A. — Il contratto di mezzadria. Reggio Emilia, Tipi Calderini, 1874
RASPAIL M. — Cours elementaire de agriculture et d'economie rurale. Bruxelles, Haumann, Catoir etc. 1836.
RASTELLI A. A. — Il dottore della Villa. Jesi, Floro Flori, 1855.
RE F. — Annali dell'Agricoltura del Regno d'Italia, vol. 21 dal 1809 al 1814.
— — Manuale del giardiniere fiorista. Napoli, Rondinella, 1856.
— — Elementi di economia campestre. Reggio Emilia, Calderini, 1850.
— — Nuovi elementi di agricoltura. 2ª ed. in 4 volumi (2 tomi). Milano, Silvestri, 1818.
— — Saggio teorico pratico sulle malattie delle piante. Milano, Silvestri, 1817.
— — Rapporto sullo stato dell'orto agrario di Bologna. Milano, Silvestri, 1812.
— — Elementi di economia campestre. Milano, Sonzogno, 1824.
RENDU V. — Nouveau manuel elementaire d'Horticulture. Paris, 1844.
REVEL C. — Il libro dell'Agricoltore. Torino, Tip. Comm. 1869.
RICCARDO S. — Le piante spontanee eduli. Catania, Battiato, 1921.
RIPA L. — Igiene del tabacco. Padova, Tip. Minerva, 1876.
RIDOLFI C. — Saggio di agrologia. Firenze, Viuesseux, 1865.
— — Lezioni orali di agraria, vol. 2. Firenze, Tipi Cellini, 1858.
RICCI J. — Catechismo agrario. Firenze, Agostini, 1852.
— — Catechismo agrario. Milano, Silvestri, 1854.
RICHARD A. — Nouveaux elements de botanique. Bruxelles, Soc. Typ. Belge Wahlen.
ROSATI e BANDINI — Studi agrologici di Albania. Parte II, Roma, Soc. It. Progr. Scienze.
ROSSI A. — Nozioni fondamentali di agraria. Roma, Soc. Dante Alighieri, 1899.
ROSSI e MARIANI Nozioni elementari di agraria. Roma, Soc. Dante Alighieri, 1899.
ROSSIGNON J. — Manual del jardinero y arbolista. Paris, Rosa y Bairet, 1868.
ROUILLIER-ARNOULT et ARNOULT — L'eclosion et l'elevage artificiels des oissaux de chasse et basse court. Gambais les Houdans.

ROUGIER-PENET et MIALLE — L'agriculture a l'école primaire. Paris, Baillière, 1912.
ROBIERRE A. — L'atmosphere, le sol, les engrais. Paris, Librairie Agricole, 1863.
ROWDEN F. A. — A poetical introduction tu the study of botany. London, G. & W. B. Whittaker, 1818.
ROMIEU M. — Des paysans et de l'agriculture en France. Paris, Lib. Agr. Boucherd, 1865.
RODA M. e G. — 10 conferenze sopra l'arboricoltura. Torino, U.T.E.T. 1891.
ROSA G. — Storia dell'agricoltura nella civiltà. Milano, Quadrio, 1883.
ROMANELLI D. — Viaggio da Napoli a Montecassino. Napoli, Trani, 1819.
ROZIER A. — Corso completo di agricoltura. Napoli, Soc. Lett. Tip. 1783.
ROVETTI — Il Pomodoro. Manuale Hoepli, Milano, 1914.
ROTONDI — Sull'industria dell'amido, 1887.
R. Scuola Sup. d'Agricoltura di Portici, 1872-1906. Stab. Vesuviano, Portici, 1906.
Relazione del Comitato di Soccorso — Eruzione Vesuviana 1906. Portici, Della Torre, 1908.
Rendiconti del Congresso Botanico Nazionale, Palermo 1902. Palermo, Tipi Priulla, 1903.
Ricordi di Nane Castaldo — Annuario per il 1871. Feltre, Tip. Sic. Pamfilo Castaldi, 1871.

SAFFORELLO G. — Alimentazione. Manuale Hoepli, Milano, 1884.
SALA F.lli — Gli ortaggi e modo di coltivarli. Milano, Battezzati, 1892.
SANTILLI A. — Manuale dell'Agricoltore. Torino, Casanova, 1908.
SAUCEROTTE D. R. — Petite Histoire naturelle des ecoles. Paris, 1870.
SAUCEROTTE A. C. — Petite Histoire naturelle des ecoles. Paris, Delalain Fr. 1895.
SAVASTANO L. — Pomacee e Drupacee. Napoli, Giannini, 1910.
— — Bollettino dell'Arboricoltura Italiana. Annata 1905.
— — Il rimboschimento dell'appennino meridionale. Napoli, Giannini, 1893.
— — Arboricoltura. Napoli, Tipi Giannini, 1914.
— — Patologia arborea applicata. Napoli, Tipi Giannini, 1910.
SAVI G. — Almanacco per i dilettanti di giardinaccio. Pisa, 1830.
SAVORGNAN D'OSOPPO M. A. — Piante tessili. Manuale Hoepli, Milano, 1891.
SELMI A. — Avvicendamento o rotazioni agrarie. Padova, F.lli Salmin, 1869.
SENNI A. — Il pollaio. Milano, Brigola, 1881.
SESTINI F. — Macerazione delle piante per filo. Roma, 1873.

SEGONDAT — Tratrè general de la mesure des bois. Paris, Bachelier, 1829.
SERGENT — Compendio di fisica terrestre. Milano, Barbini, 1868.
SIEMONI G. C. — Arte forestale. Firenze, Barbera, 1872.
SINISCALCHI A. M. — Per la libertà di insegnamento in Italia. Napoli, Tocco, 1904.
SINISCALCHI C. — Istoria del Vesuvio e del Monte di Somma. Napoli, Tip. R. Accad. 1890.
SILVESTRI F. — Lezioni di entomologia agraria. Napoli, Giannini, 1907.
SIRA KAVU DI SENDAI — Trattato sulla educazione dei bachi da seta.
SOLDANI G. — Agronomia ed agricoltura moderna. Manuale Hoepli. Milano, 1898.
SOUBEIRAN L. — Nouveau dictionnaire des falsifications et des alterations des aliments, des medicaments. Paris, Bailliere, 1874.
SOMMA U. — La coltivazione della patata. Asti, Tip. Coop. 1904.
SBROZZI D. — La sulla. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1899.
SCANO G. — Culture meridionali. Casale, Bibl. agr. Ottavi, 1901.
SCALA C. — Il perito estimatore. Napoli, Pellerano, 1902.
SCHUBERT G. H. — Histoire naturelle du Regne vegetal. 90 Tableaux colories. Esslingen, J. F. Schreiber, 1869.
SCHOMBERG G. — Economia politica. Torino, U.T.E.T., 1887.
SCHWERZ — Manuel de l'agriculteur commençant. Paris, Lib. Ag. Maison rustique.
SPALLANZANI L. — Delle rondini, delle anguille, dei pipistrelli. Venezia, 1832.
SPATUZZI e SOMMA — Alimentazione del popolo minuto di Napoli, 1963.
Società Botanica Italiana — Bollettino bibliografico della botanica italiana. Firenze, 1904-08.

TAMMEO G. — I contratti agrarii e la crisi pugliese. Napoli, Pierro, 1880.
TANARA V. — L'economia del cittadino in Villa, 1ª ediz. Bologna, Dozza, 1842.
— — L'economia del cittadino in Villa, 2ª ediz. Venezia, per il Prodocimo, 1700.
TAMARO D. — Vantaggi ed inconvenienti dell'infossamento dei foraggi verdi. Milano, Brigola, 1886.
— — Il pero, il melo, il pesco. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1899.
— — Orticoltura. Manuale Hoepli, Milano, 1906.
TARGIONI TOZZETTI — Corso di Botanica medico-farmaceutica e materia medica. Firenze, Battelli, 1847.
— — Rel. Staz. Entomologica di Firenze, 1879.
— — Dizionario botanico italiano. Firenze, Piatti, 1809.
TENORE V. e PASQUALE G. A. — Compendio di Botanica. Stamp. del Fibreno, Napoli, 1858.

TENORE M. — Saggio sulle qualità medicinali delle piante della flora napoletana. Napoli, Tipi Coda, 1808.
— — Relazione del viaggio in Abbruzzo citeriore, 1831. Napoli, Tipi Tizzano, 1832.
— — Saggio sulle qualità medicinali delle piante della flora napoletana. Napoli, 1820.
— — Cenno sulla geografia fisica e botanica del Regno di Napoli. Napoli, Tip. Zembraia, 1827.
— — Catalogo della collezione agraria del R. Giardino delle piante. Napoli, Trani, 1815.
— — Discorso del 7 maggio 1818. Napoli, Tip. Giorn. Enc. 1818.
— — Trattato di Fitognosia, vol. 2. Napoli, Tipi Sangiacomo 1816.
— — Trattato di Fitognosia, 4ª ediz. Napoli, Tizzano, 1842.
— — Flora medica universale e flora particolare della provincia di Napoli. Napoli, Tip. Giorn. Encicl. 1922.
— — Catalogo R. Orto botanico. Napoli, 1845.
TERRACCIANO A. — Lo sviluppo delle forme ed i rapporti sociali nella vita delle piante. Milano, Sandron, 1903.
TERRACCIANO N. — Florae vulturis synopsis. Napoli, Tip. Coop.
— — Aggiunta alla flora di Muro Lucano. Napoli. Boll. Orto Bot. 1911.
— — Relazione intorno alle peregrinazioni botaniche. Caserta, Nobile, 1872.
— — I legnami di Terra di Lavoro. Caserta, Nobile, 1880.
— — Flora dei Campi Flegrei.
TOURAINE — Les fraisiers remontants. Paris, Lib. Horticole.
TODARO A. — Relazione della cultura dei cotoni. Roma, Stamp. Reale, 1877-78.
TONDI — La scienza silvana. Napoli, Trani, 1821.
THIEBAUT DE BERNEAUD — Manuel thorique et pratique du vigneron français. Paris, 1824.
THOUIN — Monografia degli innesti. Napoli, Gab. Bibl. 1823.
THOUIN ed altri — Nuovo corso completo d'agricoltura teorico-pratico ovvero: Dizionario di agricoltura in 26 volumi. Padova, Tip. Val. Crescini, 1817.
TRAUTMANN L. Del Bosco. Napoli, Trani, 1821.
TRESCA A. — Le materiel agricole moderne. 2 vol., 1 tomo. Paris, Firmin Didot, 1895.
TRENTIN L. — Il gelso. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1900.
— — Orticoltura. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1903.
— — Frutticotura. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1908.
TROUESSART E. L. — I microbi, i fermenti e le muffe. Milano, F.lli Dumolard, 1886.
TROUSSEAU et PIDON — Trattato di terapeutica, 2 vol. Napoli, Tip. Belle Arti, 1857.

ULPIANI — Chimica Agraria. Portici, 1906-07.

VALLESE F. — Il fico. Catania, Battiato, 1909.

VERARDI M. — Le destructer des animaux nuisibles. Paris, Bibl. Enc. Roret, 1852.

VERRI C. — Saggi di agricoltura pratica, sulla coltivazione dei gelsi e delle viti. Milano, G. Maspero, 1800.

VERGARA M. — Cultivo de los rosales ed macetas. Madrid, Tells, 1889.

VIANI P. — Le coltivazioni primaticcie. Casale, Bibl. agr. Ottavi, 1906.

VIGLIANI D. — Il Tabacco. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1911.

VILMORIN & C.ie — Le bon jardinier. Almanach horticole. Paris, Lib. Agr. Maison Rustique, 1873.

VILLATTE DES PRUGNES — Les pairies. Paris, Nillson.

VIREY J. J. — Philosophie de l'Histoire naturelle. Paris, Bailliere, 1835.

VINASSA DE REGNY — Paleontologia. Manuale Hoepli, Milano, 1902.

VOLPI A. — Trattato delle malattie-epizootiche e contaggiose degli animali domestici. Milano, Volpato, 1856.

VON GOHREN T. — Le léggi naturali dell'alimentazione degli animali domestici. Firenze, Barbera, 1876.

Voti emessi dalla Commissione consultiva per la fillossera dal 1896 al 1907, 1906-07.

YOLE C. — Gli accessorii della casa colonica. Torino, Casanova.

YSABEAU A. — Botanique elementaire. Paris, Lib. Maison Rustique, 1874.

ZACCARIA A. — Guida per la classificazione delle piante. Milano, Vallardi.

ZANELLI — Sull'allevamento dei grossi colombi da carne, 1884.

WAGNER P. — L'uso dei concimi chimici. Casale, Bibl. Agr. Ottavi, 1903.

WALTER A. — La terra coltivabile e la sua concimazione chimica.

WEITCH — Manuale dei coniferi. Milano, Sado, 1882.

WURZ A. — Chimica inorganica. Napoli. Pellerano, 1877.

Premio "Francesco Saverio Monticelli"

È bandito un concorso al premio di Lire 2000 (duemila) per l'anno 1931 per un lavoro o un gruppo di lavori riflettenti la zoologia (morfologia o sistematica zoologica) manoscritti o pubblicati.

I lavori a stampa devono essere stati pubblicati non prima dell'anno 1930.

CONDIZIONI

1. — I lavori manoscritti o stampati dovranno pervenire alla Segreteria della » Società dei Naturalisti di Napoli » (Palazzo Medioevale a Via Mezzocannone) non più tardi del 31 dicembre 1931.

2. — Dovrà esibirsi certificato in cui si attesta che il candidato è laureato in Scienze Naturali nella R. Università di Napoli.

3. — Sono esclusi i lavori già premiati.

Napoli, 27 marzo 1931 - IX.

Il Segretario
G. Zirpolo

Il Presidente
U. Pierantoni

Premio " Francesco Saverio Monticelli „

REGOLAMENTO per l' assegnazione di un premio di L. 2000 offerto dalla Baronessa Giuseppina Monticelli D'Afflitto per onorare la memoria del consorte Prof. Fr. Sav. Monticelli.

Art. 1. — In ottemperanza al desiderio della Baronessa Giuseppina Monticelli D' Afflitto la Società dei Naturalisti bandisce annualmente un concorso a premio da conferirsi ad un Dottore in Scienze Naturali, laureato nella R. Università di Napoli.

Art. 2. — Sarà premiato un lavoro od un gruppo di lavori riflettenti la zoologia (morfologia o sistematica zoologica).

Art. 3. — Il premio sarà bandito il giorno 27 marzo ed il termine scadrà il 31 dicembre.

Art. 4. — I lavori potranno essere manoscritti od anche già pubblicati, ma non prima dell' anno precedente a quello della data del bando di concorso.

Art. 5. — Sono esclusi i lavori già premiati.

Art. 6. — Il premio sarà conferito su giudizio di una Commissione di tre membri, fra i quali possono essere nominati persone estranee. Della Commissione dovrà sempre far parte un membro della Società.

Art. 7. — Il Presidente comunicherà all' Assemblea l' esito del concorso.

Art. 8. — Nel caso in cui non vi siano concorrenti ovvero nessuno dei concorrenti sia giudicato meritevole del premio, la somma sarà devoluta ad altre opere culturali a giudizio del Consiglio Direttivo della Società.

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al

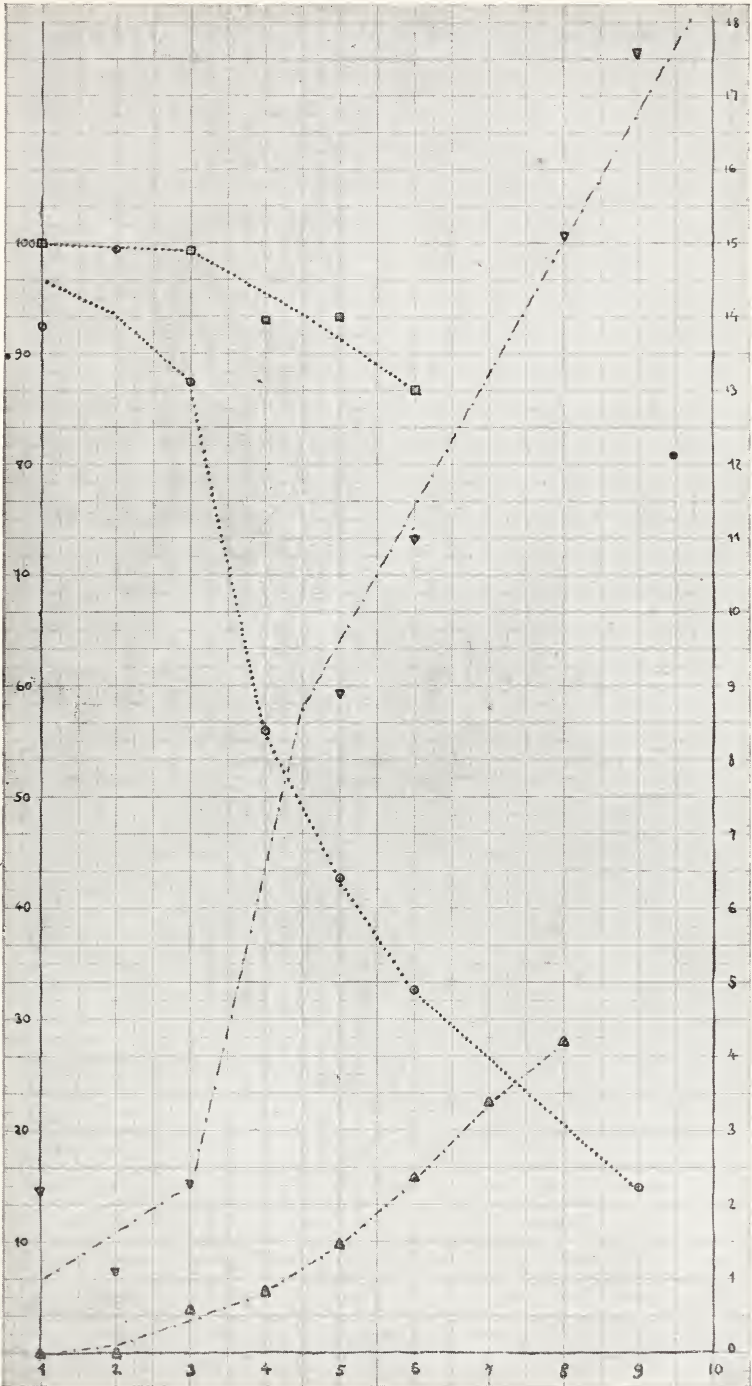
SEGRETARIO DELLA SOCIETÀ

Prof. GIUSEPPE ZIRPOLO *presso la Sede*

R. Università - Via Mezzocannone - Napoli.

Direttore responsabile: CLAUDIO GARGANO

TAVOLE


A
B
C
D
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



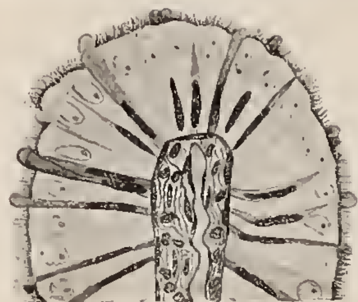


Fig. 1.



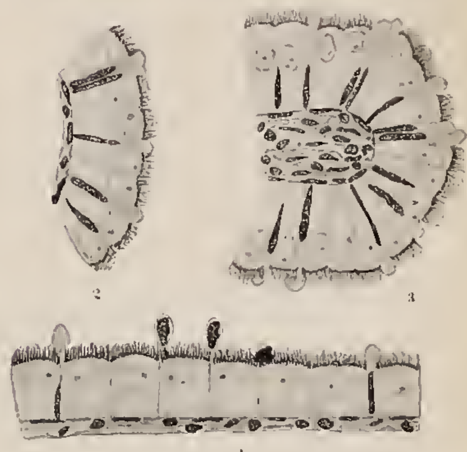
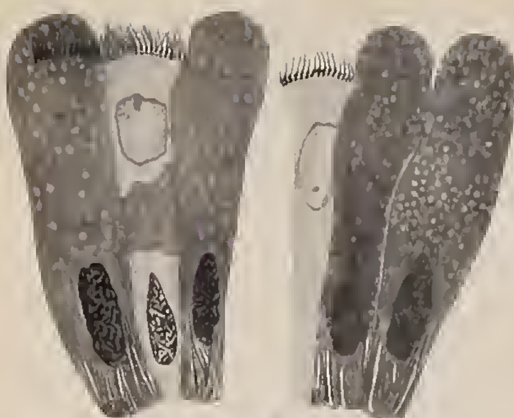


Fig. 3.



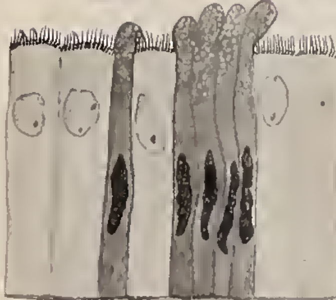


Fig. 5.

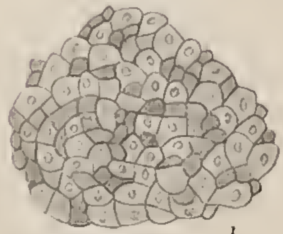


Fig. 7.





Fig. 2.



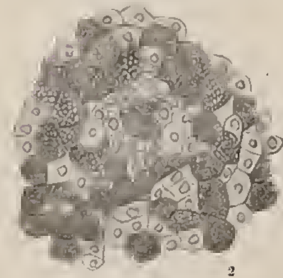


Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 8.



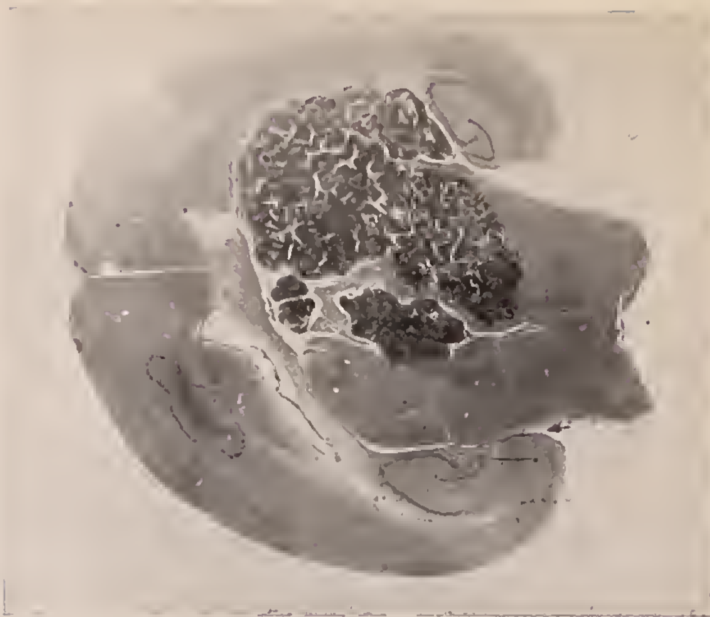


Fig. 1.

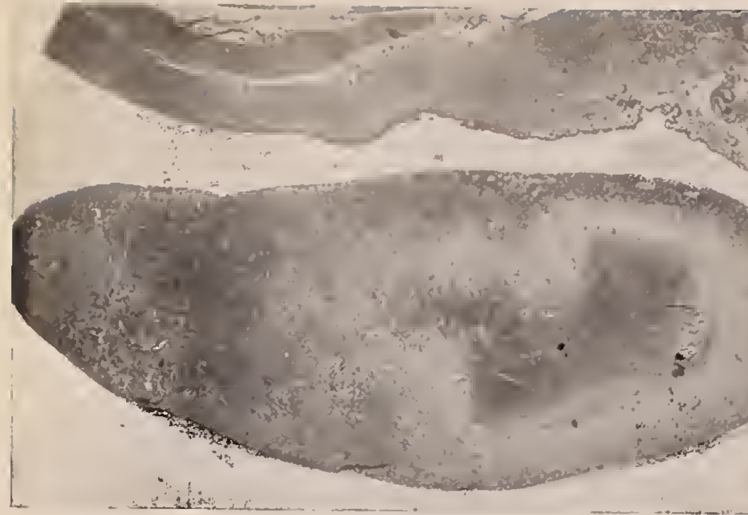


Fig. 3.

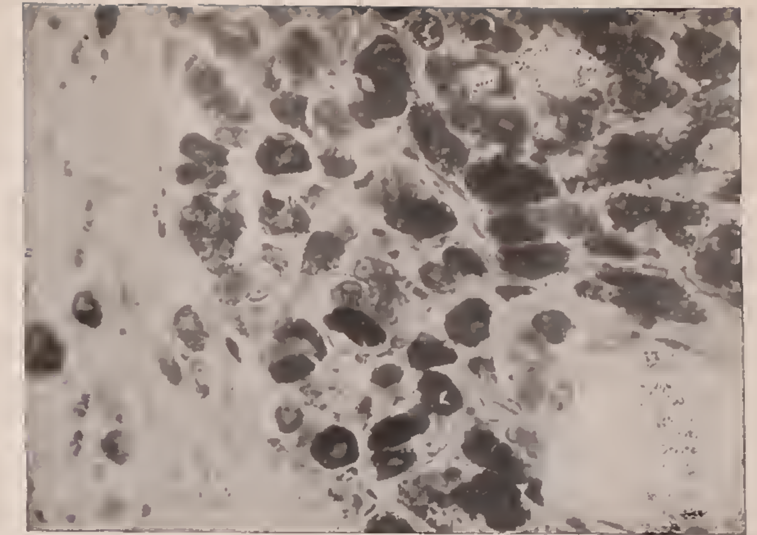


Fig. 5.

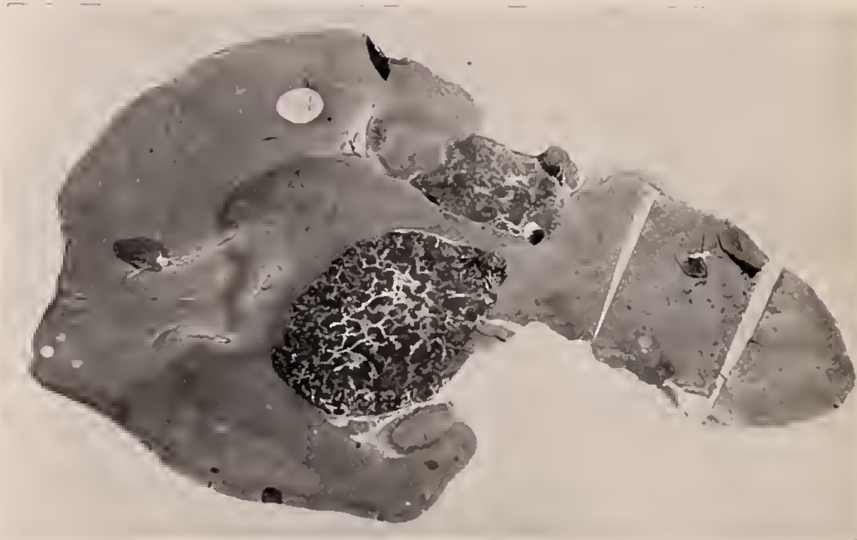


Fig. 2.

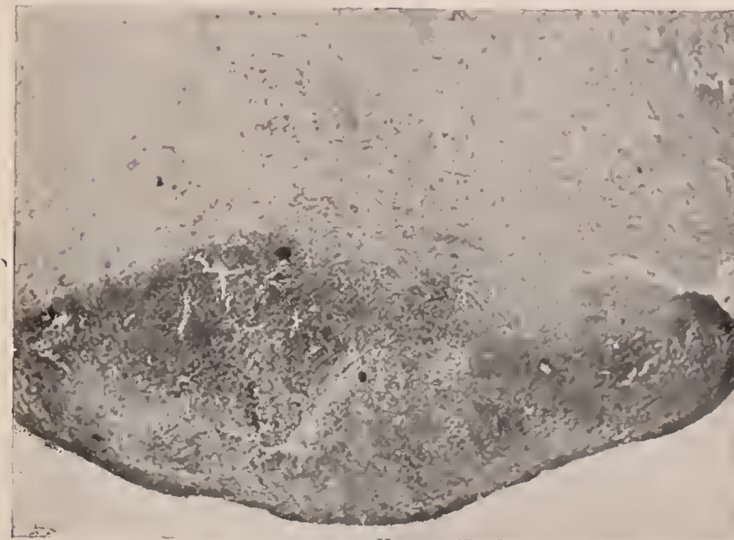


Fig. 4.

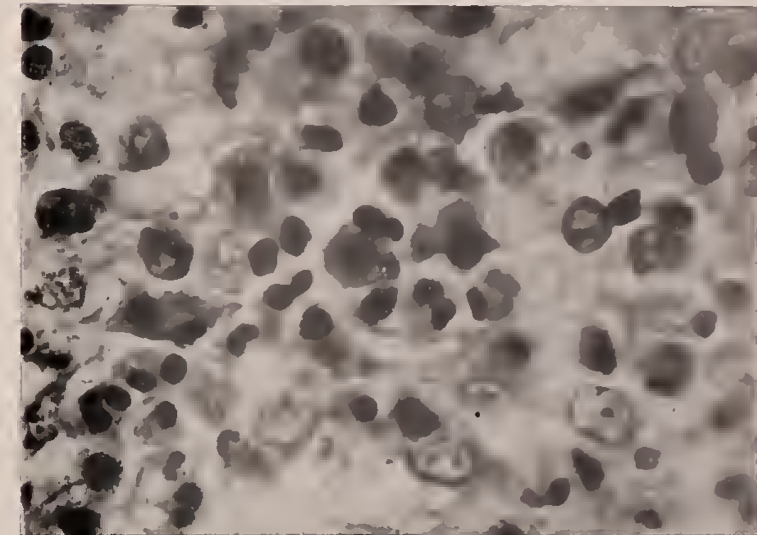


Fig. 6.

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al

SEGRETARIO DELLA SOCIETÀ

Prof. GIUSEPPE ZIRPOLO *presso la Sede*

R. Università – Via Mezzocannone – Napoli.

Direttore responsabile: CLAUDIO GARGANO

